

جامعة ال البيت

AI al- Bayt University

معهد علوم الأرض والبيئة

استخدام أنظمة المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد لدراسة التباين النسيجي للتربة في منطقة الصالحية ونايفة /محافظة المفرق

The Use of GIS and Remote Sensing to study the texture Variance of Soil in Salihyya and Nifeh / Mafraq

سامية غصن حسين العظامات

الرقم الجامعي

1220806006

المشرف

الدكتور رضا علي العظامات

المشرف المشارك

الدكتور ماجد محمود إبراهيم

2015

الإهداء

الى أبي .... رمز العطاء

الى امي .... نبع الحنان

الى زوجي .... أحمد

الى ابنتي الغالية........................ نمارق

شقيقاتي .... أشقائي

الى كل من ساندني وانتظر مني هذه العمل

شكر وتقدير

أتقدم بالشكر والتقدير لكل من ساعدني في هذا البحث ، وأخص بالذكر الدكتور رضا العظامات الذي أشرف علية ووقف على جميع نقاطه وموضوعاته ، والى الدكتور ماجد ابراهيم المشرف المساعد الذي ما توانى علي بالنصح والإرشاد لاستكمال الطريق بمسيرتي العلمية ولما قام به من جهد لإنجاح هذا العمل. وكل الشكر والتقدير الى الدكتور عبد الرحمن ركاد الشبيب والدكتور عاطف مشاقبة لما أبدياه الي من دعم وإرشاد، وكما وأتقدم بالشكر الى لجنة المناقشة وأعضاء الهيئة التدريسية بمعهد علوم الأرض والبيئة .وكل الشكر والاحترام والتقدير الى مشرفة مختبر التربة المهندسة رشا الحراحشة لما قامت به من مساعدة في تحليل عينات التربة، والشكر الى المهندسة ناريمان العظامات، والشكر الجزيل الى الاستاذ مهند مسعد والى زميلتي اسيل المصري لما قدمته لي من مساعدة، والى عائلتي جمعياً ،وكل الشكر الى المهندسة جمانة أبو حواس من الجامعة الهاشمية وإلى كل من ساندني وانتظر مني هذا العمل .

قائمة المحتويات

قائمة الجداول

الرقم	الموضوع	الصفحة
1	جدول الخصائص الطيفية	7
2	جدول قائمة بالمعلومات للعينة الميدانية	24
3	جدول التقاسيم الخاصة بمجاميع الحبيبات الأولية	25
4	جدول نتائج و قراءة الهيدروميتر	31
5	جدول نسيج التربة	33
6	جدول العلاقة قيم (الرمل والطين والطمي) مع النطاقات	34
7	جدول تصنيف قيم الخلايا	

قائمة الاشكال والصور

الموضوع	الصفحة
1- خارطة منطقة الدراسة (الصالحية ونايفة)	16
2- خارطة الأمطار	19
3- خارطة الكنتور	21
4- خارطة الأودية	23
5- مثلث قوام التربة	32
6- صورة للعينات	35
7- صورة من خطوات التحليل	36
8- صورة العينات من خطوات التحليل	36
9- صورة جهاز الهيدروميتر	37
10- مادة فوسفات الصوديوم	38
11- صورة جهاز magnetic stirrer	39
12- العلاقة بين الطمي والنطاق السابع	47
13- العلاقة بين الطين والنطاق السابع	48
14- العلاقة بين الرمل والنطاق السابع	49

الملخص

أن فهم التوزيع والتباين المكاني واختلاف بنية ونسيج التربة ،أمر ضروري لتخطيط استخدامات الأراضي والأنشطة الآخرى المختلفة والمتعلقة بالزراعة وامور حماية البيئة، حيث يعتبر نسيج التربة عاملاً هاماً مؤثراً على العديد من الخصائص الفيزيائية كمعدل رشح الماء في التربة، وبالتالي ربطها بالتوسع العمراني واستعمالات الأراضي

تساهم انظمة المعلومات الجغرافية في مجال وصف الخصائص الفيزيائية لتربة، من خلال بناء قاعدة بيانات متكاملة ورسم الخرائط التي توضح اهم الخصائص ، واستخدامها في تطبيق المشاريع الي تدخل فيها خصائص التربة الفيزيائية.

أما الاستشعار عن بعد فيعتبر من أهم الوسائل الحديثة في جمع أكبر قدر ممكن من البيانات في مناطق شاسعة يصعب الوصول اليها.

وقد جاءت هذه الدراسة للربط بين العمل الميداني (جمع عينات التربة) وتحليلها مخبريا للتعرف على خصائصها الفيزيائية (نسيج التربة) مع الصور الفضائية نوع لاندسات ETM ضمن بيئة نظم المعلومات الجغرافية (GIS) بهدف عمل خارطة لنسيج التربة لمنطقة الصالحية و نايفة – محافظة المفرق.

وقد تم في هذه الدراسة جمع وتحليل 60 عينة ومن ثم تم عمل علاقة رياضية (مضاهاة: Correlation) بين القيم التي تم الحصول عليها مخبريا للطين والرمل و الغرين مع قيم الخلايا التي سجلها القمر الصناعي في النطاقات (الاول والثاني والثالث والرابع والخامس والسابع) وقد بينت الدراسة أن هناك علاقة بين القيم التي تم الحصول عليها مخبريا مع قيم الخلايا في النطاق السابع وبناء على ذلك فقد تم اشتقاق ثلاثة معادلات رياضية لحساب قيم الطين والرمل والغرين ومن ثم تم تطبيق هذه المعادلات الرياضية على كافة خلايا النطاق السابع والتي تم تصنيفها للحصول على نسيج التربة، حيث بينت النتائج أن أغلبية منطقة الدراسة من النوع (Silty Clay Loam) وبنسبة 66.59 % من مساحة منطقة الدراسة فيما بلغت نسبه الصنف الثاني (Clay Loam) 28.66% من مساحة منطقة الدراسة وقد تم استخدام معامل الاخضرار النسبي (NDVI) لاستخلاص المناطق الزراعية في منطقة الدراسة والتي بلغت نسبتها 4.69 % من مساحة منطقة الدراسة.

كما بينت نتائج هذه الدراسة أن نسبة التطابق القيم المخبرية لنسيج التربة مع ما تم تحقيق من خلال الخارطة النهائية 80 %.

الفصل الأول

المقدمة

1-1-المقدمة

أن فهم التوزيع والتباين المكاني واختلاف تركيب ونسيج التربة ،أمر ضروري لتخطيط استخدامات الأراضي والأنشطة الآخرى المختلفة والمتعلقة بالزراعة وامور حماية البيئة، حيث يعتبر نسيج التربة عاملاً هاماً مؤثراً على العديد من الخصائص الفيزيائية كمعدل رشح الماء في التربة، ومدى احتفاظها به ، ومقدار الماء الجاهز للنبات ، ومقدار تهوية التربة وتماسكها. وبالتالي ربطها بالتوسع العمراني واستعمالات الأراضي ، ويعد النظام الأمريكي لتحديد فئات الأحجام المختلفة لحبيبات التربة، هو الأكثر شيوعاً بين النظُم الأخرى؛ لما يمتاز به من عدد أكبر للفئات؛ ما يعطي مرونة أكبر. وتعتبر انظمة المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد من الوسائل الهامه المستخدمة في وصف ودراسة الخصائص الفيزيائية للتربة ، وقد تم استخدام الاستشعار عن بعد في تحليل ومعرفة الوصف الدقيق لخصائص التربة الفيزيائية من خلال تحليل الصور الفضائية ذات الوضوح العالي . (جمجوم وأخرون،2005).

تساهم انظمة المعلومات الجغرافية في مجال وصف الخصائص الفيزيائية لتربة، من خلال بناء قاعدة بيانات متكاملة ورسم الخرائط التي توضح اهم الخصائص ، واستخدامها في تطبيق المشاريع الي تدخل فيها خصائص التربة الفيزيائية، من هذه المشاريع مشاريع الحصاد المائي ومشاريع تغذية المياه الجوفية وغيرها من المشاريع. (عبد الفتاح وأخرون ،2005).

ان معرفة التغيرات المكانية في التربة والعلاقات بين الخصائص التربة ذات اهميه بالغة في تقييم اثر الزراعة وممارسات استعمالات الأراضي. في هذا البحث سوف يتم استخدام كل من وسائل انظمة المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد(صور فضائية عالية الوضوح) لأنشاء خارطة تربه توضح نسيج التربة في منطقة الدراسة ، حيث أن منطقة الدراسة تتصف بالتنوع في استعمالات اراضي حيث توجد اراضي زراعية و اراضي سكانية واراض جرداء، مما يتيح اهمية وصف ودراسة الخصائص الفيزيائية للتربة في منطقة الدراسة وربطها بالتغيرات في استعمالات الاراضي . (الحسين،2000).

يركز هذا الفصل على اهمية استخدام انظمة المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في دراسة التربة ويبين اهمية واهداف الدراسة وبعض الدراسات السابقة ذات العلاقة ، اما الفصل الثاني فيبين منطقة الدراسة وخصاصها (الجيولوجية والطبوغرافية والمناخية والمياه والتربة والسكان) ، ويلقي الفصل الثالث الضوء على منهجية الدراسة والعمل الميداني والمخبري ،اما الفصل الرابع فيوضح النتائج ومناقشتها بينما الفصل الاخير فيبين المحددات التي واجهت الدراسة و اهم ما توصلنا إلية من استنتاجات وتوصيات.

2-1- الاستشعار عن بعد وأنظمة المعلومات الجغرافية

تطورت تقنيات الاستشعار عن بعد وأنظمة المعلومات الجغرافية تطوراً كبيراً منذ الستينات من القرن الماضي ، وهنالك عدد من المؤشرات التي تدل على أن مجال نظم المعلومات الجغرافية قد توسع بشكل ملحوظ في السنوات الاخيرة (Maguire et al,1991) ، وهذا نتيجة للتقدم التكنلوجي الهائل في مجال الاتصالات الفضائية والدعم المالي الكبير الذي تتلقاه مشاريع الفضاء الكبرى في الدول المتقدمة ، حيث تعتبر نظم المعلومات الجغرافية من الأنظمة الحاسوبية المساندة في الحصول على البيانات وتخزينها وتحليلها وعرضها ، واليوم هنالك العديد من الأنظمة الحاسوبية والأدوات المتاحة للمساعدة في هذه الأنشطة حيث تتباين هذه الأنظمة في عملها وعرضها للمعالم الجغرافية .

ويعرف نظام المعلومات الجغرافية "بأنه حالة خاصة من نظم المعلومات التي تحتوي على قواعد بيانات تعتمد على دراسة التوزيع المكاني للظواهر والأنشطة والأهداف التي يمكن تحديدها في المحيط المكاني مثل النقاط والخطوط والمساحات ، حيث يقوم نظام المعلومات الجغرافية بمعالج البيانات المرتبطة بتلك النقاط أو الخطوط أو المساحات لجعل البيانات جاهزة لاسترجاعها من أجل تحليلها أو الاستعلام عن بيانات أخرى من خلالها "(Maguire et al,1991).

ويعرف أيضاً " بأنه نظام حاسوبي يتم فيه أدخال وتخزين واسترجاع ومعالجة تحليل طبقات المعلومات الجغرافية (Longran,1992) وهو نظام يستخدم في دمج كم هائل من المعلومات التي تشمل الخرائط ومعلومات المسح الأرضي بصورة متكاملة يستفيد منها المهتمين بالبيئة والهندسة وفي إيجاد خرائط معلومات شاملة ذات طبقات هائلة من البيانات "(Jensen,1986).

أما الاستشعار عن بعد فيعرف بأنه " مجموع العمليات، التي تسمح بالحصول على معلومات عن شيء ما، دون أن يكون هناك اتصال مباشر بينه وبين جهاز التقاط هذه المعلومات ،هو ذلك العلم، الذي يستخدم خواص الموجات الكهرومغناطيسية المنعكسة، أو المنبعثة من الأشياء الأرضية، أو من الجو، أو من مياه البحر والمحيطات في التعرف عليها، ويعرف ايضاً بأنه مجموعة الوسائل، من طائرات، أو أقمار صناعية، أو بالونات، وأجهزة التقاط البيانات، ومحطات الاستقبال، ومجموعة برامج معالجة البيانات المستقبلة، التي تسمح بفهم المواد والظواهر عن طريق خواصها الطيفية ". (عبد الفتاح وأخرون ،2005) .

1-3- تطبيقات انظمة المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد :

1-3-1- تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية

1- تطبيقات حكومية، مثل المناورات العسكرية للرادارات والطائرات ،أنظمة الملاحة العالمية .

2- تطبيقات خدمية، مثل شبكات المياه وشبكات الكهرباء ،الهاتف وخدماته ،المواصلات.

3- الصناعات الأهلية الخاصة، المخططات العقارية ، التسويق والبيع.

4- تطبيقات المواصلات وسكك الحديد والنقل العام، مثل أفضل اختيار المسار المناسب لخطوط النقل العام بناء على الكثافة السكانية ومراكز تجمع النشاطات الحيوية، وكذلك في اختيار مسار للخطوط الجديدة من طرق وسكك حديد لتقليل كلفة نزع الملكية.

5- تطبيقات تسجيل الأراضي والملكيات، مثل التسجيل العيني للأراضي، وفرض الضرائب عليها بقدر مساحتها.

6- التطبيقات البيئية وحماية الحياة البرية، مثل تحديد نوع الحياة الفطرية في المنطقة والعناية اللازمة لها.

7- تطبيقات الغابات ودراسة حرائق الغابات، مثل تحديد مناطق الحرائق المحتملة بناء على دراسة السنوات الماضية ودرجة الحرارة ونوعية الأشجار وغيرها.

2-3-1- تطبيقات الاستشعار عن بعد

1- تطبيقات زراعية تصنيف المحاصيل الزراعية ،تقييم أوضاع المحاصيل الزراعية ، تقدير إنتاج المحاصيل الزراعية ، خرائط التربة ،خرائط ممارسات إدارة موارد التربة ، مراقبة التقييد بتعليمات الممارسة الزراعية .

2- تطبيقات الغابات تمييز أنواع الغطاء النباتي في الغابات ،خرائط المناطق التي يتم قطع الأشجار منها نهائيا (تقييم إعادة تأهيل المناطق)، وصف للمناطق المحترقة من الغابات ، خرائط الخدمات الأساسية (عمليات الدعم)، فهرسة (كتالوج) الغابات ، تقدير الكثافة النباتية ،دراسة الوضع الصحي للأشجار في الغابة .

3- تطبيقات الخرائط الصفائح الارضية ،النموذج الرقمي للارتفاعات الأرضية (DEMs)**.**

4- تطبيقات الجيولوجية، الترسيبات السطحية وخرائط الصخور خرائط الجيولوجيا التركيبية ،الرمال، استكشاف المعادن ، استكشاف الهيدروكربون الجيولوجيا البيئية ،علم الطبقات ،علم الجغرافيا ، تصوير الصخور السطحية وامتدادها ، تحديد خطوط التصدعات المختلفة.

5- تطبيقات الجيمورفولوجيا، تصوير سطح الأرض (أي التضاريس)، ورسم خرائط تفصيلية (طبوغرافية) ، تحديد المواقع المناسبة لشق الطرق و بناء السدود و خطوط الأنابيب و السكك الحديدية و شبكات الكهرباء بناء على دراسة طبيعة البنية الارضية وتكويناتها الصخرية.

6- الكشف عن الكوارث الطبيعية والتنبؤ بها، وتحديد مواقع البراكين وتحديد تحرك الطبقات الأرضية ،و تتبع مناطق الفيضانات والزلازل والسيول ومتابعة المنكوبين والبحث عنهم ، وحرائق الغابات ومدى انتشارها وتحديد الاضرار والخسائر ، حيث تقوم صور الاستشعار عن بعد بإعطاء معلومات دقيقة وسريعة عن الكوارث قبل حدوثها او خلالها. او بعد حدوثها بوقت قصير . فقد امكن كشف مناطق النشاط المسبب للهزات الارضية بحيث يمكن اتخاذ الاجراءات الوقائية واخذ الحيطة بالسرعة الممكنة.

7- تطبيقات الاستشعار في علم الآثار، حيث تبين مواقع المناطق الاثرية وحمايتها، وإنتاج خرائط للمناطق الاثرية

8- تخطيط المدن (الجانب الحضري) ، استخدامات الأراضي بواسطة الاستشعار عن بعد والتقنيات المصاحبة له (GIS) و (GPS) يمكن تنظيم المدن والمناطق العمرانية بشكل يوضح التشوهات والفوضى في التوسع العمراني العشوائي وتوجيهه في الاتجاه الصحيح ووضع خرائط لاستخدام الاراضي واستغلال الموارد في منطقة او اقليم معين. وفي نطاق المدن يمكن اعادة النظر بسرعة ودقة في تحديد شبكات المرافق العامة للمدن كشبكات الاتصالات والكهرباء والصرف الصحي ، لذا استعانت شركات الاتصال ببيانات الاستشعار عن بعد في تحديد مواقع محطات التغطية .

9- تطبيقات الاستشعار عن بعد في دراسة البيئة ، يلعب الاستشعار عن بعد دوراً مهماً في دراسة الكرة الأرضية وبيان التغيرات التي تظهر على سطحها وبالتالي نتعمق في مجال حماية البيئة الطبيعية في مكافحة التلوث بشتى أشكاله حيث يساعد الاستشعار عن بعد على دراسة تلوث الجو والهواء، تلوث الماء ، تأثير المصانع على البيئة ، تأثير النفايات في تلوث البيئة ، عمل خرائط خاصة بالمناطق المحمية، ومراقبة التغيرات البيئية وتأثير الطبيعة على الأنسان والبيئة.

10- تطبيقات الاستشعار عن بعد في دراسة المياه ، تقدير حجم الموارد المائية العذبة، رصد مناطق التلوث وتجمعات الأسماك ،تقدير منسوب التدفق في الأودية والانهار ، وضع خرائط دقيقة للمناطق المائية ، دراسة تلوث مياه البحيرات والأنهار ،مراقبة حركة الأنهار ، والبحث عن المياه الجوفية .

11- تطبيقات الاستشعار عن بعد في دراسة خصائص التربة المختلفة ، يستخدم في تقسيم وتصنيف التربة وتحديد الخصائص المختلفة ، ودراسة إمكانية حفظ التربة وتحسينها وعمل خرائط مناخية لها ، وفي مراقبة جفاف الأراضي .

12- تستخدم تطبيقات الاستشعار عن بعد في دراسة البحار والمحيطات .

13- تستخدم تطبيقات الاستشعار عن بعد في الكشف عن الثروات الطبيعية .

14- تستخدم تطبيقات الاستشعار عن بعد في دراسة المناخ ودراسات الارصاد الجوية.

15- تستخدم تطبيقات الاستشعار عن بعد في خدمة الاغراض العسكرية.

16- وتستخدم تطبيقات الاستشعار عن بعد في مراقبة التصحر ،والزحف السكاني .(عبد الفتاح وأخرون ، 2005)

وكما ذكرنا في مفهوم الاستشعار عن بعد بأنه مجموعة من الاقمار الصناعية ، فسوف نبين بشكل موجز مفهوم واهمية القمر الصناعي لاندسات لان الصورة المستخدمة في منطقة الدراسة تم التقاطها بواسطة القمر الصناعي لاندسات (ETM) في عام2003.

4-1- القمر الصناعي لاندسات (ETM)

أن المتتبع للتقنيات الحديثة وخصوصا تقنيات علوم الفضاء ، يدرك مباشرا انه عند الحديث عن الاقمار الصناعية ، لا يمكن حصر الكم الهائل من التطور الملحوظ والمتسارع في هذه التقنية .

وبالتالي تعد الاقمار الصناعية لجمع البيانات بطريقة غير مأهولة وتحمل اربعه مجموعات من اجهزة الاستشعار ، المجموعتان الاولى والثانية تعملان علي تسجيل الموجات المرئية والقريبة من المرئية ،والمجموعة الثالثة تعمل علي تسجيل الموجات الحرارية في الاشعة تحت الحمراء والمجموعة الرابعة تتكون من اجهزة تسجيل الاشعة الميكرو موجيه (الميكروويف).

سلسلة القمر الصناعي لاندسات:- برنامج لاندسات هي سلسلة رصد موارد الأرض وبعثات الفضائية التي يشترك في إدارتها وكالة ناسا (NASA) ووكالة المسح الجيولوجي الامريكي (USGS). كما ان انتاج اول قمر صناعي من سلسله لاندسات يعتبر اول انطلاقه لعلم الاستشعار عن بعد فضائيا وكان ذلك في 23 يوليو1972، ولقد اطلقت وكالة الفضاء الامريكية مجموعه من الاقمار الصناعية ضمن سلسلة لاندسات واعطتها ارقام متسلسلة (لاندسات 1 الي لاندسات 8)، وقد اتخذت هذه الاقمار صوراً رقمية لقارات الأرض كافة والمناطق الساحلية لأكثر من ثلاثة عقود ، ومكنت هذه الصور الباحثين من دراسة جوانب كثيرة من كوكبنا ، وتقييم التغيرات الديناميكة الناجمة عن العمليات الطبيعية والممارسات البشرية.

ومن اهم مميزات سلسلة برامج لاندسات، توفير معلومات لمعظم إجزاء الأرض، وعدم وجود حقوق سياسية أو حقوق طبع ، ومجانية الحصول على البيانات ، وتكرار الاستشعار لأي منطقة على سطح الأرض .

عندما اقترح لاندسات 1 ، فإنه لاقى معارضة شديدة من قبل مكتب الميزانية وأولئك الذين كانوا يجادلون الطائرات على ارتفاع عال وسيكون الخيار مسؤولا ماليا لاستشعار الأرض عن بعد.

في الوقت نفسه خشيت وزارة الدفاع أن برنامج مدني مثل لاندسات من شأنه أن ينال من السرية من خلال مهام الاستطلاع ، بالإضافة إلى ذلك ، كانت هناك أيضا المخاوف الجيوسياسية المتعلقة بتصوير بلدان أجنبية دون الحصول على إذن. (وسام الدين ومحمد ،2013)

وكما نعرف يوجد سبعة انطقه لاندسات الجدول التالي (1) يبين للخصائص الطيفية والاطوال الموجية لكل نطاق .

الجدول (1) الخصائص الطيفية

النطاق	الطول الموجي	اللون
النطاق الأول	0.45-0.52 مايكروميتر	الأزرق
النطاق الثاني	0.6-0.52 مايكروميتر	الأخضر
النطاق الثالث	0.69-0.63 مايكروميتر	الاحمر
النطاق الرابع	0.9-0.76 مايكروميتر	تحت الحمراء القريبة المنعكسة
النطاق الخامس	1.75-1.55 مايكروميتر	تحت الحمراء قصيرة الموجة
النطاق السادس	12.5-10.4 مايكروميتر	تحت الحمراء القصيرة الحرارية
النطاق السابع	2.35-2.8 مايكروميتر	تحت الحمراء القريبة المنعكسة

1-5- مشكلة الدراسة

تعتبر التربة أحد فروع علم البيدولوجي (Pedology) ، حيث تعرف التربة بأنها " الجزء الحيوي من الطبقة العليا للقشرة الأرضية وتتميز بظهورها على شكل افق ، التربة (Soil profile) والذي يتكون من عدة افاق والتي تكونت وتطورت نتيجة تظافر عوامل تكونت التربة التي تعكس تداخل عوامل المناخ والعامل الحيوي التضاريس والزمن على المادة الام سواء كانت صخور صلبة او مفككة وعمليات التجوية المختلفة الفيزيائية ، والكيميائية والحيوية " (صفي الدين ،1991) .

ويتطور قطاع التربة إلى خمس طبقات رئيسة ، تعرف الطبقة العليا منها بالطبقة العضوية ، والتي تتكون من النبات الطري الطازج والمواد العضوية المتعفنة والدبال ، ويتراوح سمكها بضعة سنتيمترات كحد أقصى . ويقع تحت هذه الطبقة مباشرة الطبقة الثانية والتي تتكون من جذور النباتات والدبال التي توجد في نطاق معدني من الرمل والغرين والطين وغالبا ما يكون ذا لون قاتم . ويلي هذه الطبقة إلى الأسفل الطبقة الثالثة تتكون عادة من مواد عضوية مفتتة ، بالإضافة إلى معادن مصفاة من الطبقات العليا . ويقع تحتها المهد الصخري الطبقة الرابعة ثم الطبقة الأخيرة . (بيضون وعكر،1980).

وبما أن دراسة نسيج التربة له أهمية كبيرة في مجالات متعددة كما سنذكر في البند الاحق (أهمية الدراسة) فأن مشكلة البحث تكمن بعدم وجود دراسات سابقة بنفس الموضوع لمنطقة الدراسة ، ومن هنا دعت الحاجة لتنفيذ مثل هذه الدراسة لمنطقة الصالحية ونايفة /محافظة المفرق.

1-6- أهمية الدراسة

أن موقع منطقة الدراسة الجغرافي، يمتاز بأنها ملتقى لنشاطات مختلفة على المستوى الوطني ، ومن هنا دعت الحاجة إلى بحث ودراسة نسيج التربة، كون ان منطقة الدراسة لم تنفذ عليها دراسات سابقة بهذا الموضوع فهذه الدراسة ذات أهمية في :

استخدام انظمة المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في دراسة وتحديد خصائص التربة الفيزيائية للمنطقة ، أي كتقييم لتقنيات الاستشعار عن بعد وأنظمة المعلومات الجغرافية .

دراسة خصائص التربة الفيزيائية (النسيج) وربطها بالتوسع العمراني واستعمالات الاراضي .

1-7- أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة لتحديد اهم الخصائص الفيزيائية للتربة في منطقة الدراسة باستخدام انظمة المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد. من خلال هذا الهدف سوف يتم تحقيق عدة اهداف فرعية، وهي:

1- استخدام صور فضائية من القمر الصناعي Landsat ETM ضمن بيئة الاستشعار عن بعد لتحديد الخصائص الفيزيائية لمنطقة الدراسة.

2- بناء قاعدة بيانات متكاملة تحتوي على المعلومات الوصفية والمكانية لخصائص التربة الفيزيائية وعرضها على شكل خرائط في بيئة نظم المعلومات الجغرافية لتسهيل استخدامها في المشاريع ذات العلاقة وتقديمها لصناع القرار.

3- التحقق من صحة النتائج من خلال العمل الميداني الذي سيتم من خلاله اخذ عينات من مواقع واختبارها في المختبر ومقارنتها بالنتائج المستخرجة من انظمة المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد.

4- تقديم التوصيات من خلال مقارنة النتائج وربطها بالتوسع العمراني واستعمالات الاراضي.

1-8- الدراسات السابقة

من خلال الاطلاع على بعض الدراسات السابقة عالمياً ومحلياً فقد وجدت لزاما علي استعراض البعض منها لأهميتها .

1- دراسة قام بها (Zaheer Ahmed, Javed Iqbal ,2014) بعنوان تقييم لاندسات TM5 لرسم خرائط لنسيج التربة والمواد العضوية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، حيث تم استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة خصائص التربة (من الناحية الفيزيائية وهي النسيج ومن الناحية الكيميائية وهي المواد العضوية) في الباكستان ، قاموا بتطبيق جميع الانطقه (1 إلى 7) على خارطة منطقة الدراسة فوجدوا ان افضل الانطقه التي تحقق ارتباط هي (7,6,1) ونسيج التربة في المنطقة هو طمي ثم طين ثم رمل .

2- دراسة قام بها (Chang, , and Islam ., 2000) حيث كانت حول استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد والذكاء الاصطناعي لدراسة خصائص التربة الفيزيائية ، حيث استخدام الباحثان الصور الرادارية لدراسة الخصائص الفيزيائية الدقيقة للتربة في الولايات المتحدة الأمريكية، حيث أثبتت الدراسة إمكانية تطبيق تقنيات الاستشعار عن بعد في دراسات التربة .

3- دراسة قام بها (Yushun Zhai et al ., 2006) لدراسة نسيج التربة باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في دلتا المسيسيبي.

4- دراسة قام بها (Dyi-Huey Chang et al ., 2003) ، وذلك لتصنيف التربة في الولايات المتحدة الامريكية باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ، وأظهرت الدراسة إلى انه يمكن تقسيم التربة الى ستة انواع حسب درجة تباين السطوع .

5- دراسة قام بها (Lmanchand , M ,M .,et al ., 2002) لدراسة التربة ومكوناتها ورسم الخرائط باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في الهند .

6- دراسة قام بها (Kaihua Liao ,et al ., 2013) بعنوان التباين المكاني لقوام سطح التربة باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد ، حيث اجريت هذه الدراسة لتقييم Landsat ETM ولرسم الخرائط الموضوعية وذلك من خلال دراسة التباين المكاني لخصائص التربة الفيزيائية في الصين ، أي دراسة نسيج التربة باستخدام الاستشعار عن بعد ، حيث استخدموا ثلاثة طرق : متعددة الانحدار المتدرج (MSR) وهي العلاقة بين التربة السطحية والرمل والطمي والطين وبيانات الاستشعار عن بعد ، اما الطريقة الثانية (Kriging) فهي تحديد محتوى سطح التربة من الرمل والطمي والطين ، بينما الطريقة الثالثة (CoKriging) فهي مقارنة ومعرفة وتحليل الارتباط بين محتوى التربة من الرمل والطين والطمي وبيانات الاستشعار عن بعد) .

7- دراسة قام بها (Omuto, Vargas., (2009) ، لدراسة تدهور الخصائص الفيزيائية للتربة عن طريق الاستشعار عن بعد ، والاشعة تحت الحمراء ، حيث رصدوا الباحثان من خلال صور الاقمار الصناعية اتجاه تدهور الخصائص الفيزيائية للأراضي مما يؤثر على الكتلة الحيوية والانتاج الاقتصادي .

8- دراسة قام بها (عبد الحليم علي سليمان وعبدالغفور ابراهيم حمد ،2009) ، بعنوان (استخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تقييم الاراضي في وسط السهل الرسوبي العراقي – طريقة الاضافة القياسية) ، في محافظة بغداد ، حيث استخدموا الصورة الفضائية المأخوذة من القمر الصناعي Landsat صنفت الصورة الفضائية بطريقة التصنيف غير الموجة ثم التصنيف الموجة وجرى مسح كامل لمنطقة الدراسة وقدرت الصفات الفيزيائية للتربة ، وأشارت نتائج تقييم الأراضي الى تحديد المناطق الملائمة لزراعة كل من الحنطة والشعير والذرة الصفراء .

9- دراسة قام بها (Al – Adamat, R.A., et al., 2007) لدراسة لمحتوى التربة من الكربون العضوي والتغيرات التي حدثت على نسبة الكربون في الاردن بين عامي 2000-2030 حيث استخدم الباحثون النمذجه المكانية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية وأظهرت الدراسة نتائج رئيسة وهي ، تم تقسيم الاردن إلى خمس مناطق على اساس استخدام الاراضي المهيمن وهي :- وادي الاردن والمرتفعات الشمالية والمرتفعات الوسطى والمرتفعات الجنوبية والبادية.

10- دراسة قام بها (AI-Mashagbah , AI- Adamat.,2010) لدراسة إمكانية استخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد لتقييم تغيرات استعمالات الاراضي في منطقة حوض عمان – الزرقاء وأظهرت النتائج ان معدل النمو الحضري كان 0.96 كم مربع من سنة 1990-2000 و1.226 كم مربع من سنة 2005- 2000 .

11- دراسة قام بها (AI-Mashagbah , et al ., 2009) لدراسة حول النمو الحضري (التوسع العمراني) في البادية الشمالية بين عامي 1987-2010، وذلك باستخدام نظم المعلومات الجغرافية وتقنيات الاستشعار عن بعد وقد وجد الباحثون ان التوسع حدث بزيادة بنسبة 7.14 كم مربع أي ما يقارب 23% من منطقة الدراسة وزادت الكثافة السكانية في المنطقة بنسبة 965 نسمة لكل كم مربع وذلك في عام 1980-1987 وفي عام 2010 بلغت 2146 نسمة لكل كم مربع.

الفصل الثاني

منطقة الدراسة

2-1- منطقة الدراسة

تعد الدراسة الميدانية لملامح طبيعة الأرض في منطقة ما من الضروريات التي تسبق دراسة المنطقة باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد وأنظمة المعلومات الجغرافية ، وتهدف الدراسة الميدانية في دراسات الاستشعار عن بعد إلى تحقيق عدة أهداف من أهمها التعرف على طبيعة الأرض وخصائصها الطبيعية والذي يساعد في مقارنة وتحليل العينات المدروسة في الصور الفضائية ومطابقتها مع الواقع ، إضافة إلى الدور الذي تؤديه في سهولة تحديد الظواهر الطبيعية والمشاكل البيئية والتي تكون غير واضحة في الصور الجوية ويحتاج فهمها إلى الزيارات الميدانية .

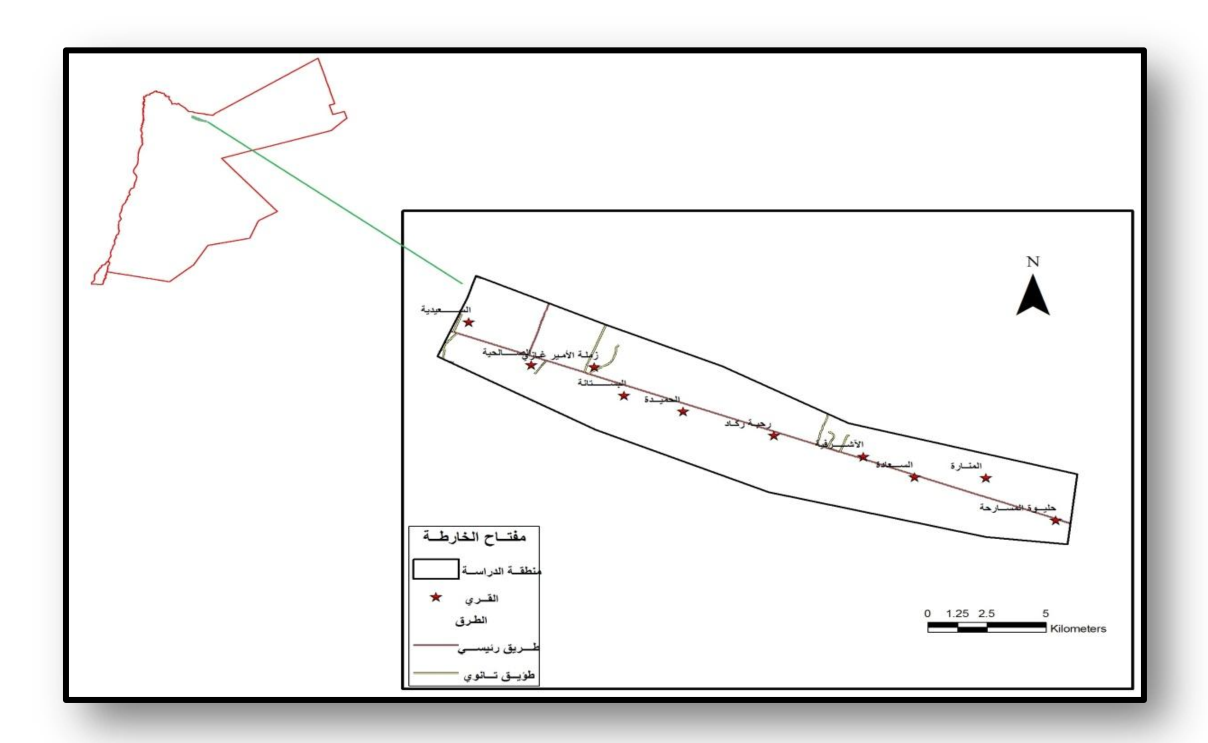
ويتناول هذا الفصل تعريف شامل بمنطقة الدراسة ، خصائصها الطبيعية والبشرية حيث سيتم التركيز على عدة جوانب هي : الموقع ، الزراعة ، المناخ ، طبوغرافية المنطقة، جيولوجية المنطقة ، تراكيب المنطقة ، التربة ، الهيدرولوجيا ،المياه الجوفية.

2-2- الموقع

تقع منطقة الدراسة الى الشمال الشرقي من مدينة عمان على بعد 60 كم، وعلى بعد 25 كم شرق مدينة المفرق، وتمتد على طريق بغداد الدولي مسافة 25 كم تشكلت بلدية الصالحية ونايفة عن دمج بلدية الصالحية وبلدية نايفة وهي تضم عشرة تجمعات سكانية تمتد من تجمع القيصوم ولغاية قرية المنارة ويحدها من الشمال بلدية صبحا والدفينة وبلدية ام القطين والمكيفة ومن الجنوب بلدية الخالدية وبلدية الازرق الجديدة ومن الشرق بلدية بني هاشم ومن الغرب بلدية ام الجمال الجديدة . تبلغ مساحة منطقة الدراسة الاجمالية 59 كم مربع منها 18 كم مربع داخل التنظيم و 41 كم مربع خارج حدود التنظيم ، يبلغ عدد سكان المنطقة 25000 خمسة وعشرون الف نسمة تقريبا وعدد المساكن 2078 موزعون على 10 قرى . الشكل (1) يوضح موقع منطقة الدراسة وهي تمثل

جزء من الهضبة البازلتية الشرقية من حوض الازرق . منطقة الدراسة ضمن البادية الشمالية من الأردن في محافظة المفرق . وتعتبر مركزاً للواء البادية الشمالية الشرقية ويوجد بها الدوائر الحكومية التابعة للواء . يعمل

سكان المنطقة بتربية المواشي (الاغنام) وبعضهم يعمل بالزراعة والتجارة وبعضهم يعمل موظف بالمؤسسات الحكومية (بلدية الصالحية ونايفة) .



الشكل (1) خارطة منطقة الدراسة (الصالحية ونايفة) (المركز الجغرافي الملكي).

2-3- الزراعة

بدأت الزراعة المروية في منطقة الدراسة في أوائل 1990 بعد قرار الحكومة بالسماح بحفر الآبار من أجل البدء في زراعة الأرض في المناطق القريبة من الحدود السورية (كيرك,1998) . يتم حفر جميع الآبار لري في منطقة الدراسة في طبقة المياه الجوفية العليا من حوض الأزرق وداخل منطقة البازلت (Dottridge،1998) تم حفر الآبار من قبل: (أ) من السكان المحليين و (ب) الأشخاص الذين يعيشون في المدن في الجزء الغربي من البلاد الذين تمكنوا من الحصول على تراخيص من الحكومة لحفر الآبار في المنطقة للاستثمار في الزراعة المروية بسبب رخص ثمن الأراضي (الحسين ،2000). غالبية المزارعين قاموا بالزراعة الخضروات مثل البندورة والبطيخ، لأنها سريعة الربح ، في حين أن مجموعة أخرى من المزارعين قاموا بزراعة الزيتون والأشجار المثمرة .

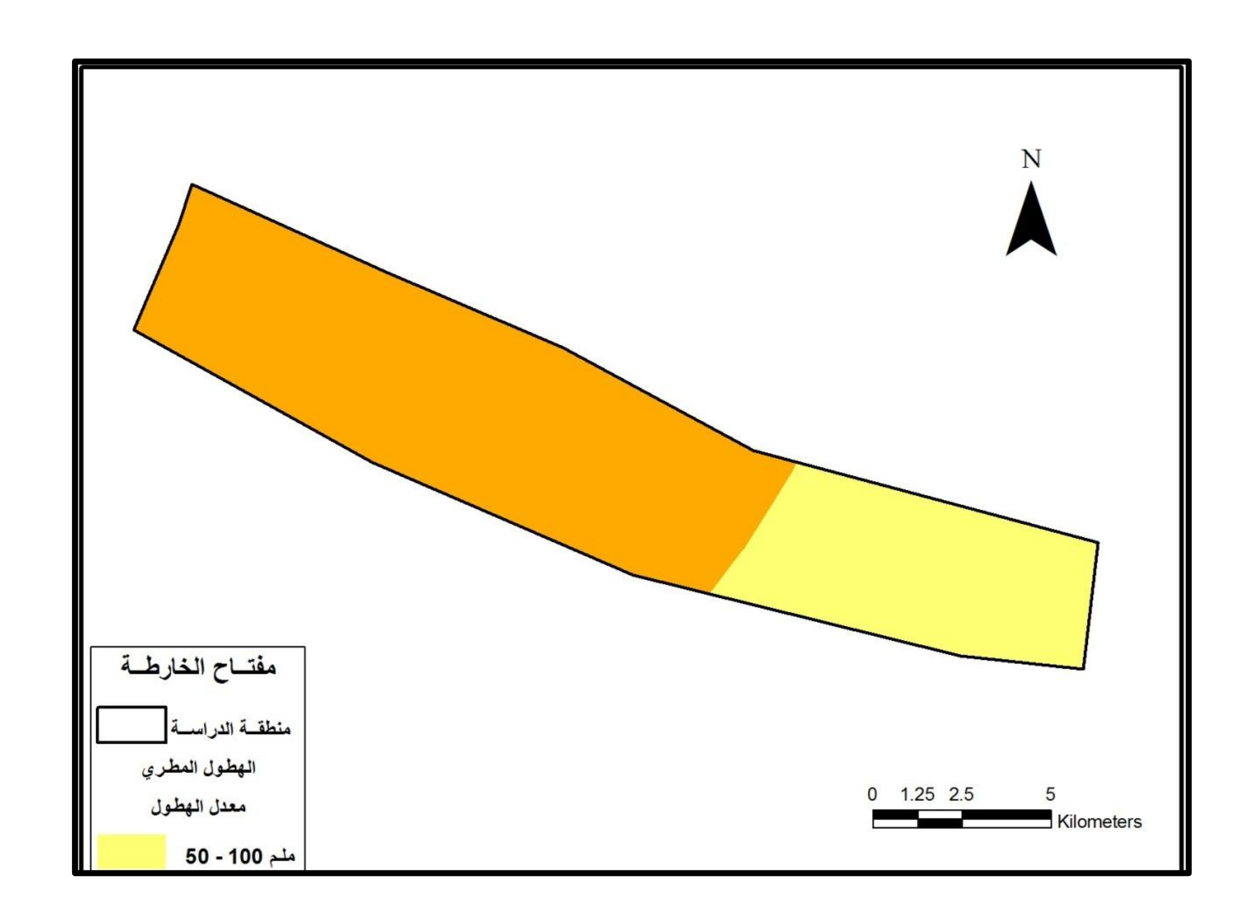
وتتركز المناطق الزراعية في منطقة الدراسة على زراعة الخضار، حيث يبدأ موسم الزراعة في نيسان وينتهي في أواخر تشرين الثاني (Al-Hussein، 2000) ، الري بالتنقيط هو الأسلوب الوحيد المستخدم لتوزيع المياه على المحاصيل في منطقة الدراسة (Waddingham,1998))حجم المزرعة يختلف من مزرعة إلى أخرى حيث تتراوح مساحة مزارع الخضروات من. 10 هكتار إلى. 50 هكتار، في حين أن حجم مزارع الأشجار تتراوح من 100 شجرة إلى أكثر40000 شجرة (Al-Hussein، 2000) .

2-4- المناخ

يتميز مناخ البادية الشمالية الأردنية عموما بانه جافاً صيفاً وبارد شتاءً . وتصنف المنطقة بانه شبه جافة على أساس الخصائص المناخية (سلامة، وآخرون، 1997) تقع منطقة الدراسة منطقة انتقالية بين بيئة وادي الأردن المناطق الصحراوية في شرق الأردن. وتتميز منطقة الدراسة بالهطول الأمطار بكميات عالية في فترة زمنية قصيرة . هذا القسم سوف يصف الخصائص المناخية التالية في منطقة الدراسة (أ) هطول الأمطار، (ب) التبخر، و (ج) درجة الحرارة.

2-4-1-الأمطار

هطول الأمطار السنوي يتراوح بين 50 ملم في الجنوب الشرقي الى 150 ملم في الجزء الشمالي من منطقة الدراسة. حيث يكون تساقط هطول الأمطار عادة في شكل كثافة عالية ، ولمدة قصيرة والعواصف غير المنتظمة (Al- Ansari and Baban ,2001). وتتلقى أكبر قدر من الهطول على أعلى أجزاء من منطقة الدراسة باتجاه الحدود السورية . يحدث هطول الأمطار بشكل رئيسي بين تشرين الثاني وشهر أيار ، مع 80 % من هطول الأمطار تكون بين شهري كانون الاول وأذار، حيث كمية الأمطار تختلف من سنة إلى أخرى ومن عقد إلى أخر . الشكل (2) يبين خارطة المعدل السنوي لكمية هطول الامطار في منطقة الدراسة .



الشكل (2) المعدل السنوي لتوزيع هطول الامطار في منطقة الدراسة

2-4-2- التبخر

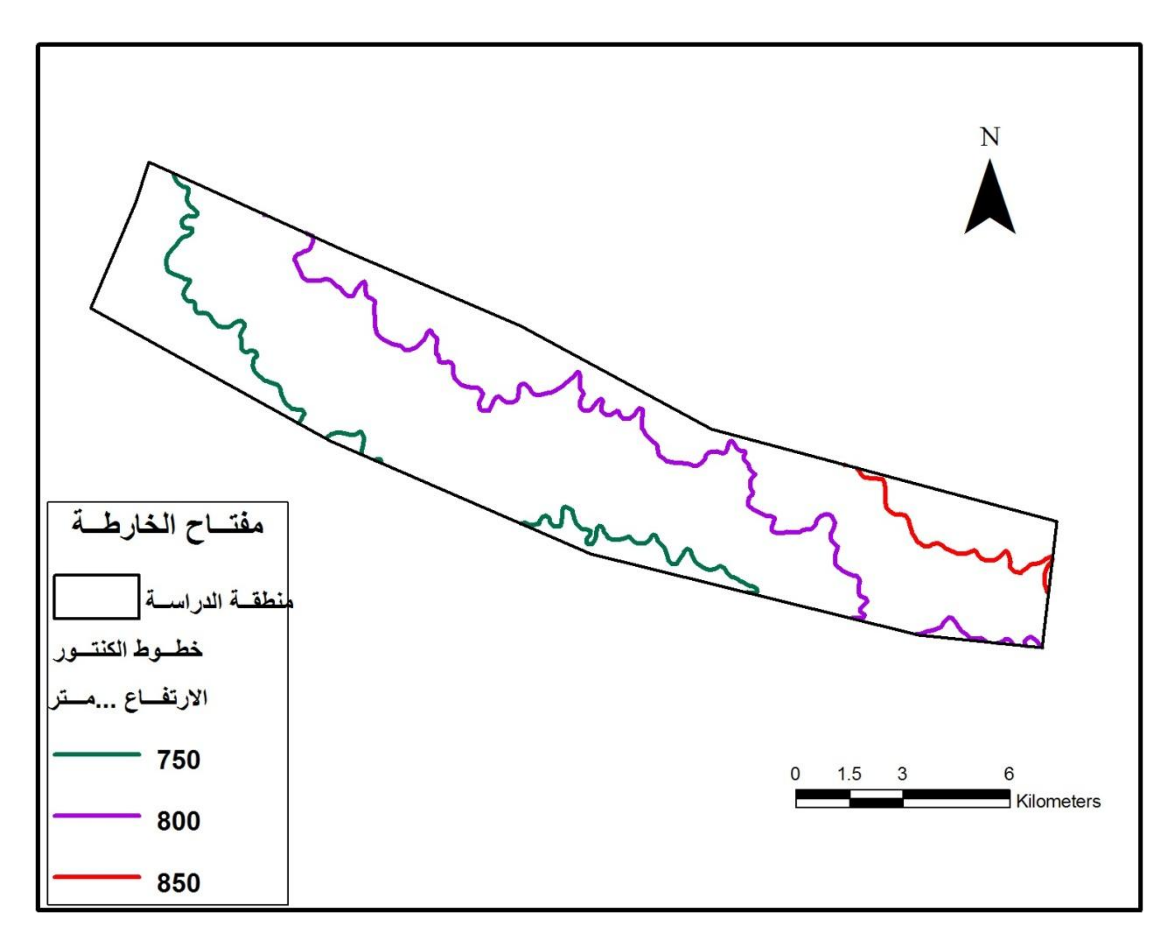
الظروف المناخية في الأردن لا تؤثر فقط على كمية وتوزيع هطول الأمطار، لكنها تؤثر أيضا بقوة على إمكانية التبخر. التبخر تقدر يمكن أن يكون اكبر من خمسين مرة من كمية الأمطار السنوية المتساقطة (Al- Ansari and Baban ,2001)، بمتوسط 1500 ملم إلى 2000 ملم سنويا (Allison et al ., 1998) .

2-4-3- درجة الحرارة

وهناك تباين في درجات الحرارة الموسمية في منطقة الدراسة. في الصيف، درجات الحرارة العظمى تصل ما بين 35 درجة مئوية إلى 38 درجة مئوية وقد تتجاوز 40 درجة مئوية. في فصل الشتاء، ونادرا ما تنخفض درجة الحرارة الى ما دون الصفر، الحد الأدنى من درجات حرارة منخفضة تصل إلى 2 °سC إلى 9 ° س . . (Allison et al .,1998)

2-5- الطبوغرافيا

الاختلاف في التضاريس داخل منطقة البازلت الناتج من التدفقات البازلتية المختلفة. كل التدفقات البازلتية لديها الخصائص الزمنية والمعدنية الخاصة بها. وتتميز أقدم التدفقات التي يجري على نحو سلس، في حين تميل التدفقات الحديثة الى أن تكون لتضاريس غير النظامية . مناطق التلال مرتفعة بسلاسة مع الصخور البازلتية السوداء من مختلف الاحجام تغطي الصحراء والسهول وتهيمن على تضاريس منطقة الدراسة (Al- Ansari and Baban ,2001). تتميز منطقة الدراسة بالارتفاعات حيث تقدر 1200 متر فوق مستوى سطح البحر القريبة من الحدود السورية ، في حين أن الجزء الجنوبي الغربي لمنطقة الدراسة يصل إلى 620 متر فوق مستوى سطح البحر ،يبين الشكل (3) خارطة الكنتور لمنطقة الدراسة .



الشكل (3) خارطة الكنتور لمنطقة الدراسة .

2-6- الجيولوجيا

تغطي الحمم البازلتية معظم منطقة الدراسة، والذي هو جزء من 45000 كم مربع من الحمم التي تمتد على مدى حوالي 700كم في الاتجاه NW-SE من سوريا عبر الأردن إلى المملكة العربية السعودية (الطراونة ،1996) . يظهر البازلت في مختلف الأعمار على السطح في الشمال والشمال الشرقي تمتد شمالا لتغطية مساحة واسعة المعروفة باسم "الهضبة البازلتية ". منطقة الدراسة تكمن في جزء من بازلت الهضبة والتي تتألف الهضبة من ثلاث مجموعات الجيولوجية وهذه المجموعات هي: (أ) الأصفر ، (ب) رماح، و (ج) البشرية .

2-7- التربة

تصنف التربة في منطقة الدراسة حسب نظام USDA الى تربة جافة وهي عبارة عن تربة معدنية ذات محتوى قليل من المواد العضوية ، المقاطع الافقية تحت السطحية للتربة الجافة غنية بكربونات الكالسيوم أو الجبس ، كونت التربة الغنية بالجبس طبقة جبسيه وصنفت حسب نظام USDA ب Gypsiorthids اما عندما تكون التربة غنية بكربونات الكالسيوم فتكون طبقة كلسية وتصنف بأنها Calciorthidsواذا كانت كمية كربونات الكالسيوم في التربة غير كافية فتصنف ب Entisoils أي تربة معدنية ليس لها قطاع واضح بسماكة لا تزيد عن المتر الواحد من التربة السطحية (Abu Ashour,1998).

التربة في منطقة الدراسة مغطاة بشكل رئيسي بمواد بركانية مغطاة بالحجارة ، أما المواد البازلتية الأصل والأحجار البركانية المتأثرة بالعوامل الجوية فتتألف من طمي بني مع كميات متفاوتة من القطع الصغيرة البازلتية والرمال الكلسية .(الأنصاري واخرون ،1997).

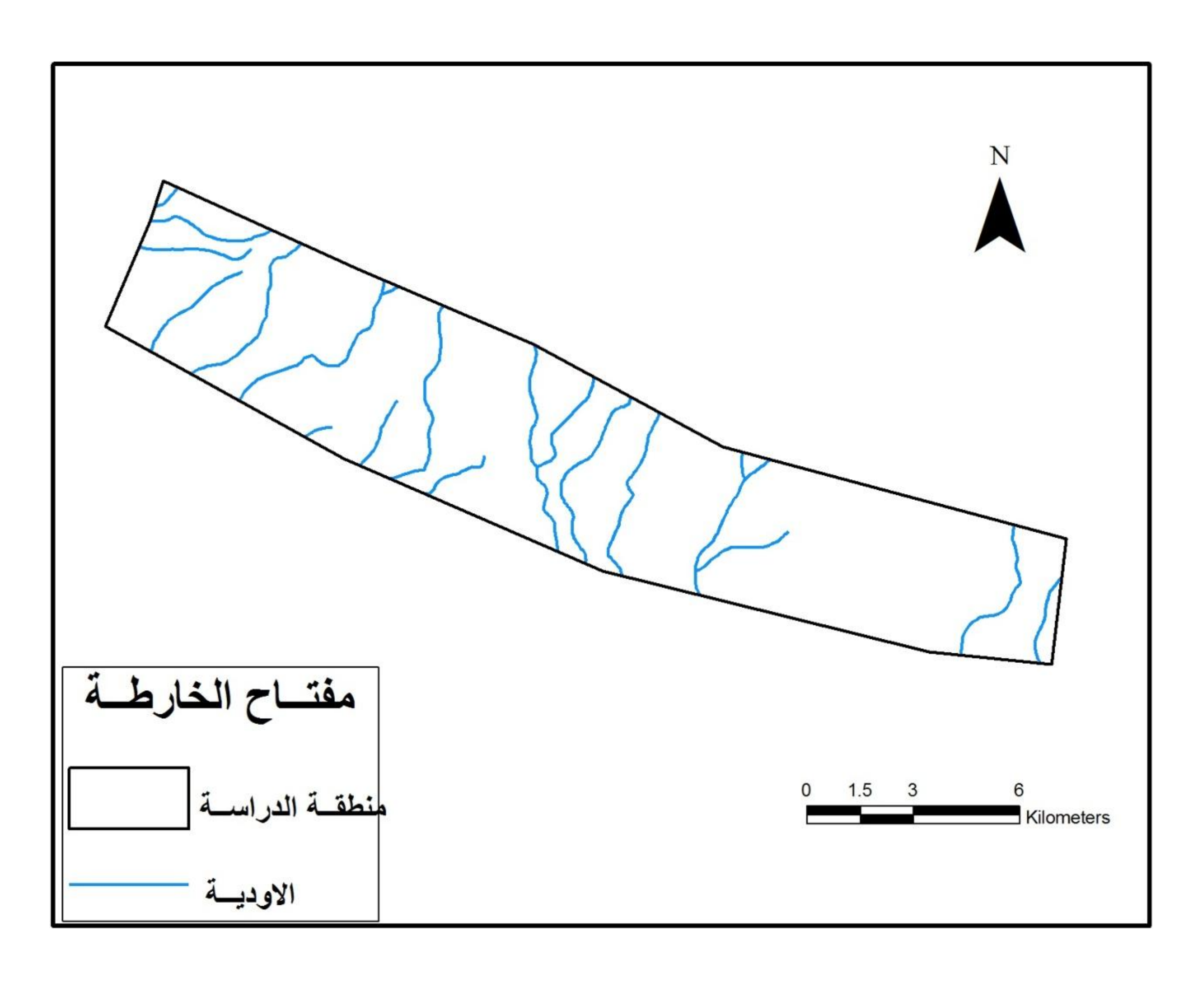
قامت وزارعة الزراعة في عام 1995 ، ومن خلال المشروع الوطني لخرائط التربة واستعمالات الاراضي بتصنيف تربة المملكة الى أنواع بحيث وقعت منطقة الدراسة ضمن تصنيف الترب الكامبية الجافة هذه الترب تتواجد في الغالب مصاحبة للترب الكلسية الجبسيهة والرسوبية والترب الفتية التي لا تحتوي على مواد اصل متنوعة بشكل واسع ،وتشكل جزءا صغيرا من الترب المتطورة على الصخور الرملية وصخور الاساس. (وزارة الزراعة ، 1995).

حيث ان قوامها السائد من متوسط ناعم الى سلتي ناعم ونادرا ما يكون طيني وذات محتوى عال من الكالسيوم والتجمعات الكلسية الرملية ، بحيث تواجد بشكل اكثر في نهاية المنحدرات وفي بطون الأودية وفي الترسيبات الحديثة ، بحيث تواجدها في هذه المناطق يعكس حداثة مواد الأصل المتطورة عليها ، وكذلك تدني عمليات الغسيل من خلال القوام الناعم للمواد المتواجدة في بطون الأودية والقيعان .(ابو سنينة ، 2006).

2-8- الهيدرولوجيا

وهناك عدد من الأودية التي تتدفق في منطقة الدراسة . اتجاه تدفقها هو نحو الجنوب (Waddingham,1994)

.و داخل منطقة الدراسة لا توجد المسطحات المائية. المياه السطحية فقط من خلال شبكة الأودية الموجودة في السنوات الرطبة وتصب في القاع الأزرق (خارج منطقة الدراسة). هذه الأودية ذات انماط صرف متداخله و التي تنجم عن منحدرات متدرجة منخفضة في جميع أنحاء منطقة الدراسة. ومع ذلك، يتم إنتاج اودية ضخمة لجريان سطحي في شكل فيضانات بسبب كثافة العواصف الرعدية (Waddingham,1994).الشكل (4) يبين خارطة الاودية في منطقة الدراسة .



الشكل (4) خارطة الاودية في منطقة الدراسة .

2 -9- المياه الجوفية

المياه الجوفية في منطقة الدراسة، تتكون في ثلاثة تكوينات للمياه الجوفية. العلوي، الأوسط والعميق. تصنف هذه الخزانات الثلاثة الى الحجر الرملي الضحلة والمتوسطة والعميقة. ان استخراج المياه من حوض منطقة الدراسة قد تجاوز العائد الامن .(Dottridge ,1994).

الفصل الثالث

منهجية الدراسة

3-1 – منهجية الدراسة

اعتمدت هذه الدراسة على منهجين أساسيين في البحث هما:

3-1-1- المنهج الوصفي

يقوم المنهج الوصفي على الوصف الشامل والدقيق لمنطقة الدراسة ، من حيث المناخ والجيولوجيا والطبوغرافية و التربة والمياه والتوزيعات السكانية والخصائص المختلفة للمنطقة ، ويتم هذا الوصف بالاعتماد على الدراسات السابقة المتوفرة عن المنطقة والزيارات الميدانية لمنطقة الدراسة ، وذلك بهدف التوصل إلى معرفة خصائص المنطقة ومواردها الطبيعية ،وتم تغطية هذا المنهج بفصل منطقة الدراسة من هذا البحث .

3-1-2- المنهج الاستقرائي التحليلي

يعتمد هذا المنهج على المشاهدة والتجربة ثم التحليل والتفسير بهدف التوصل إلى النتائج التي يستفاد منها في اتخاذ القرارات بشأنها وقد يستخدم هذا المنهج في تفسير الصور الفضائية بأسلوب علمي تحليلي يهدف إلى التعرف على تحديد نسيج التربة (نسبة مئوية لكل من الرمل ،الطين ، الغرين) ، وربطها مع استعمالات الأراضي ، وقد استخدم في عملية التحليل برنامج نظم المعلومات الجغرافية (ArcGIS) وسيتم شرح جمع وتحليل البيانات الثانوية بالتفصيل لاحقاً.(بند جمع وتحليل البيانات الثانوية).

3-2 – مراحل الدراسة

تطلب إعداد هذه الدراسة إنجاز ثلاث مراحل أساسية هي :

3-2-1 – العمل الميداني (جمع البيانات الأولية)

من أهم الأشياء التي تسهل العمل الميداني هو التخطيط المسبق للميدان، ويشمل هذا التخطيط أخذ المعدات والمواد التي يحتاجها في هذا الميدان ، وأن يكون على معرفة بطرق أخذ العينات من الميدان والاهم من ذلك هي طريقة توثيق العينة المأخوذة في الميدان ، وأن يكون على معرفة و علم مسبق بحدود منطقة الدراسة ، ويهدف العمل الميداني إلى التأكد من صحة النتائج التي حصلنا عليها من تحليل الصورة الفضائية بالعمل المكتبي .

أ– الادوات والمواد المستخدمة في جمع العينات

1-جهاز التموضع العالمي (GPS)(Global Positioning System).

2– أكياس نايلون 1 كيلوغرام.

3- قلم تخطيط .

4– لاصق.

5- دفتر وقلم لتسجيل الملاحظات .

6- مكيال حديد من أجل جمع العينة .

ب- طريقة جمع العينات الميدانية

يوجد عدة طرق للحصول على عينات التربة من الميدان لمنطقة معينة ، بعد معرفة حدود المنطقة ومساحتها ، ومن هذه الطرق توزيع العينات بشكل قطري ، أو قطري متقاطع ، أو على شكل نموذج متعرج أو عشوائي (راين واخرون ،2003) ،أما العمق الذي ينبغي ان نأخذ العينات عليه لدراسة نسيج التربة فهو (0-15 سم) (Kaihua et al.,2013) أي عينات سطحية، وتم الاعتماد على الطريقة العشوائية لجمع عينات التربة في منطقة الدراسة، وذلك بجمع العينة بواسطة مكيال الحديد ووضعها في الكيس وتدوين الرمز الخاص بها (ولاحقاً سيتم بيان طريقة توثيق العينات الميدانية). فكانت فترة جمع العينات من تاريخ 2015/4/2 – 2015/4/6 حيث تم جمع 21 عينة بتاريخ و32 عينة بتاريخ 2015/4/5 و 7 عينات بتاريخ 2015/4/6 وبمجموع 60 عينة .

ج- توثيق العينات الميدانية

من الأمور المهمة التي يجب مراعاتها والعمل بها أثناء الخروج في الميدان هي كتابة الملاحظات حول منطقة الدراسة ، وكذلك توثيق العينة الميدانية لكي لا يحدث لبس في أثناء عملية التحليل ، بحيث يكون الرمز المدون على كيس العينة له مدلول يمكن التعامل معه بسهولة (Martin,1993). فقد تم كتابة الملاحظات على الدفتر على شكل جدول للتسهيل في التعامل مع العينة الميدانية كما في الجدول (2) .

جدول (2) قائمة بالمعلومات للعينة الميدانية

رمز العينة	S 1
طريقة الحصول على العينة	عشوائية
تاريخ أخذ العينة	2015/4/2
إحداثيات العينة شمال ،شرق	N 29.55614 / E 034.99909
طبيعة الأرض	غير مزروعة (جرداء)

وقبل التطرق إلى العمل المخبري وبيان كيفية قياس نسيج التربة مخبرياً لابد من تعريف نسيج التربة توضيحه .

د- نسيج التربة

يقصد بنسيج التربة أو قوام التربة التوزيع النسبي لحجوم دقائق التربة المعدنية لناعم التربة (حبيبات التربة المعدنية ، التي يقل قطرها المكافئ عن مليمترين). ويعد قوام التربة من أهم خواصها المورفولوجية . ويتكون ناعم التربة من مخلوط الرمل (Sand)، والغرين (Silt)، والطين (Clay). ويحدد قوام التربة العديد من خواصها الفيزيائية الأخرى ، كمعدل رشح الماء في التربة ،ومدى احتفاظها به، ومقدار تهوية التربة وتماسكها . ويعد النظام الأمريكي لتحديد فئات الأحجام المختلفة لحبيبات التربة ، هو الأكثر شيوعاً بين النظم الأخرى لما يمتاز به من عدد أكبر للفئات، ما يعطي مرونة أكبر ، كما ذكرنا سابقاً. (جمجوم واخرون ،2005).

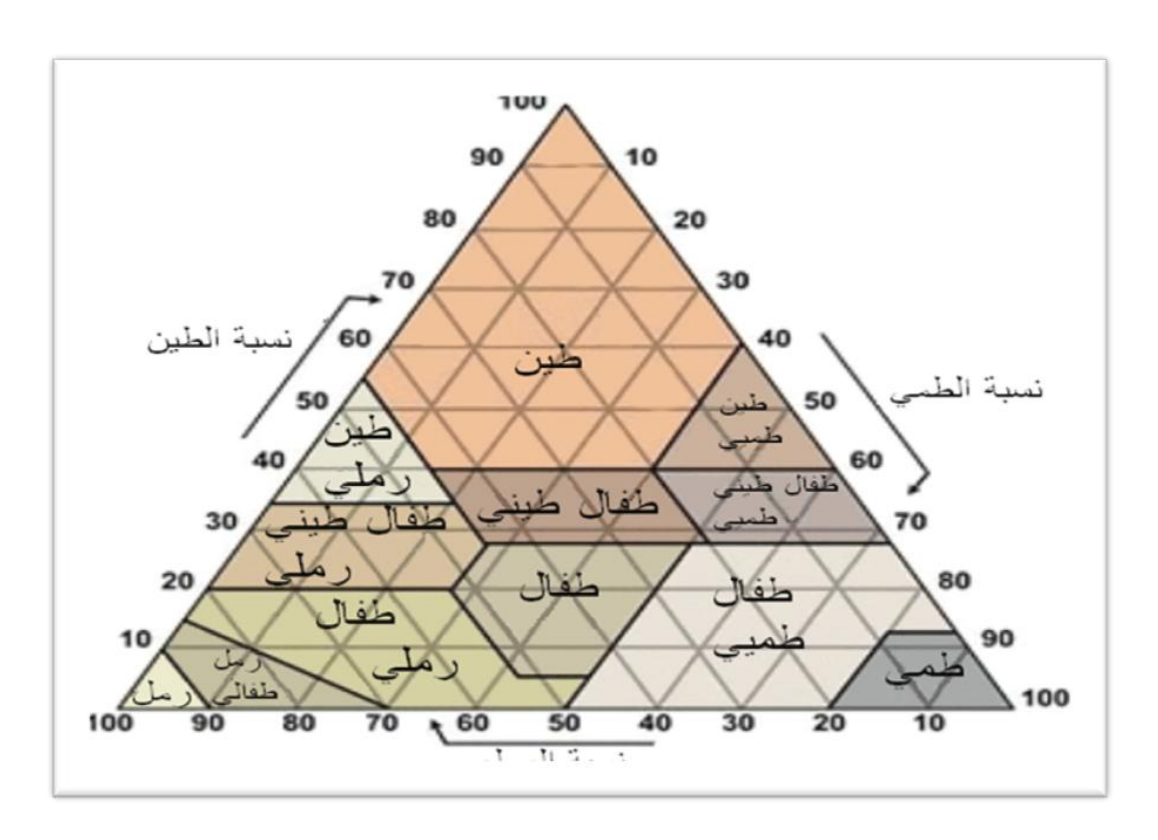
فتم تحديد نسب الرمل والغرين والطين في المختبر ، بعد التخلص من الرطوبة النسبية بالتجفيف، ثم فصل الحبيبات بواسطة التنخيل وأخذ الحجم الحبيبي الذي يكون أقل من (2 مم)، وباستخدام جهاز الهيدروميتر تم تحديد النسب الحجمية لحبيبات التربة .(وسيتم شرح العمل المخبري بالتفصيل لاحقاً) .ومن نسب الرمل والغرين والطين ،

يحدد نسيج التربة ، باستخدام مثلث القوام ، وهو مثلث متساوي الأضلاع يمثل كل ضلع فيه النسبة الوزنية لإحدى المجموعات الحجمية ، كنسبة مئوية ،ابتداءً من صفر حتى 100% فالضلع الأول للمثلث ، يمثل نسبة الطين (أقل من 0.002 مم) في عينة التربة ، والضلع الثاني يمثل نسبة الغرين (0.002 مم–0.05 مم)، والضلع الثالث ، يمثل نسبة الرمل (0.05–2 مم). ويقسم مثلث قوام التربة الترب إلى اثني عشر قسماً، حسب النظام الأمريكي الحديث (جمجوم واخرون,2005). ويبن الجدول(3) التقاسيم الخاصة بمجاميع الحبيبات الأولية.

جدول (3) التقاسيم الخاصة بمجاميع الحبيبات الأولية.(عتر ،2001).

مجاميع الحبيبات الأولية	التقسيم الأمريكي (تقسيم وزارة الزراعة الأمريكية)		التقسيم الدولي (تقسيم الجمعية الدولية لعلوم التربة)	
	القسم	قطر الحبيبات (مم)	القسم	قطر الحبيبات (مم)
الرمل	رمل خشن جداً	2-1	رمل خشن	0.2-2
	رمل خشن	1-0.5		
	رمل متوسط	0.5 – 0.25	رمل ناعم	0.02-0.2
	رمل ناعم	1-0.25		
	رمل ناعم جداً	1-0.5		
السلت	سلت خشن	0.05-0.02	سلت	0.002-0.02
	سلت ناعم	0.02-0.002		
الطين	طين	أقل من 0.002	طين	أقل من 0.002

يبين الشكل (5) يظهر مثلث قوام التربة ، فقد تم استخدام برنامج (Soil Texture) لتحديد نسيج التربة الكترونياً ، وهو برنامج مجاني يتيح للمستخدم تحديد نسيج التربة وذلك بإدخال نسب كل من الرمل والطمي والطين.



الشكل (5) مثلث قوام التربة (جمجوم واخرون ,2005).

2-2-3 – العمل المخبري

يوجد عدة طرق لقياس نسيج التربة ومنها ،طريقة الترسيب الأنبوبي ، وهذه الطريقة دقيقة لكنها تحتاج إلى وقت طويل أثناء التحليل ، ولذلك تم استخدام طريقة ثانية وهي طريقة الهيدروميتر ، وهي طريقة مناسبة ولا تحتاج الى وقت طويل في عملية القياس والتحليل ، حيث يبين هذا القسم من الدراسة الطريقة المخبرية والعمل المخبري ، وشرح عن كيفية حساب نسبة كل من الرمل والطين والغرين في منطقة الدراسة .

أ – المواد والادوات المستخدمة في المختبر

1- جهاز هيدروميتر

2- جهاز Magnetic Stirrer

3- كأس زجاجي سعة 500 مل

4- مخبار مدرج سعة 100,1000 مل

5- ميزان حساس

6- ميزان حرارة

7- مادة($NaPO_3$ Sodium Hexametaphosphate

8-خلاط يدوي

9- جفنات

10- ماء مقطر

11- ساعة

12- مقلب يدوي

ب- قياس نسبة (الرمل والطين والغرين) طريقة الهيدروميتر

تعتبر طريقة الهيدروميتر لتقدير تركيز الحبيبات في معلقات التربة (لطريقة الفصل بالترسيب) من اكثر الطرق الروتينية شيوعاً في معامل التربة وذلك لسهولة اجراءها وسرعة الحصول على النتائج منها.

وتعتمد هذه الطريقة على قياس كثافة معلق التربة عند ازمنة مختلفة بواسطة الهيدروميتر حيث ان كثافة المعلق المتجانس تتغير مع الزمن نتيجة ترسيب الحبيبات الفردية بسرعة تتناسب مع احجامها حسب قانون ستوكس. ويتم ذلك بإخذ قراءة الهيدروميتر لمعلق التربة عند ازمنة مختلفة تعتمد على حجم الحبيبات المراد قياسه مع اخذ القراءة في نفس الأزمنة في محلول المادة المفرقة في الماء(عينة Blank).

ونلخص خطوات الطريقة بالنقاط التالية :

في البداية يتم تحضر عينة (Blank)، وذلك بوضع 100 مل من المحلول (سيتم شرح كيفية تحضيره لاحقاً) في مخبار مدرج سعته 1000 مل ثم وضع عليه 900 مل ماء مقطر ، ثم وضع الهيدروميتر في العينة و أخذ القراءة .

1- في البداية تم تجفيف جميع العينات طبيعياً ،وذلك بفرد جميع العينات داخل المختبر على أكياس نايلون مع مراعات عدم اختلاط العينات مع بعضها البعض ، فكانت فترة التجفيف لمدة ثلاثة ايام ، من يوم الأثنين الموافق 2015/4/13 إلى يوم الاربعاء الموافق 2015/4/15 وتم تحريك وتقليب العينات بشكل يومي حتى يتم تجفيف العينة بشكل جيد ثم تم اخذ من 25–50 غرام من العينة الأصلية ، والتخلص من الحصى عن طريق تنخيل العينة بمنخل مقياس (2 مم) .



الشكل (6) العينات

2- وضع العينة في كأس زجاجي سعة 500 مليلتر ثم وضعنا عليها 100 مل من محلول تم تحضيره من مادة (Sodium Hexametaphosphate)، وهذا المحلول يعمل على تفكيك حبيبات التربة من بعضها البعض ،(سيتم ذكر كيفية تحضير المحلول). وتخلط العينة لمدة دقيقتين حتى تتفكك جيداً (الخلط بواسطة الخلاط اليدوي و ثم وضعها على جهاز (Magnetic Stirrer) لمدة 10 دقائق .



الشكل (7) من خطوات التحليل

3- وضع العينة في مخبار مدرج سعة 1000 مل ثم وضع عليها المحلول ثم إضافة ماء مقطر إلى ان تصل الى 1000 مل.



الشكل (8) من خطوات التحليل

4- تحريك العينة بواسطة قضيب حديدي(مقلب يدوي) لمدة 30 ثانية ، ثم وضع جهاز الهيدرو ميتر وميزان الحرارة وأخذ القراءة بعد 40 ثانية وهي القراءة الأولى حيث تكون حبيبات الرمل ذات القطر المساوي 50 ميكرون (0.05 مم) او اكبر قد تم رسوبها اسفل العمق المفترض (10 سم).(عتر ،2001).

5- نترك العينة مدة 6 ساعات و52 دقيقة ، (Bouyoucos,1962) ومن ثم نضع الهيدوميتر ونأخذ القراءة وهذه وقت طويل ، فالمعالجة هذه المشكلة أخذنا عينة كتجربة واخذنا نقيس عند كل ساعة ، فوجدنا أن القراءة تثبت عند 3 ساعات ونصف ، أي اصبحنا نأخذ القراءات بعد 3 ساعات ونصف وهي القراءة الثانية حيث تكون حبيبات السلت ذات القطر المساوي 2 ميكرون (0.002 مم) تكون قد تم رسوبها اسفل العمق المفترض (10 سم) مع العلم بان فترة ال 3.5 ساعة هي قيمة تقريبية تناسب التقدير الروتيني للتحليل الميكانيكي في معامل التربة لتدريب الطلاب وهى فترة كافية لرسوب احجام السلت في معلق التربة.



الشكل (9) جهاز الهيدروميتر

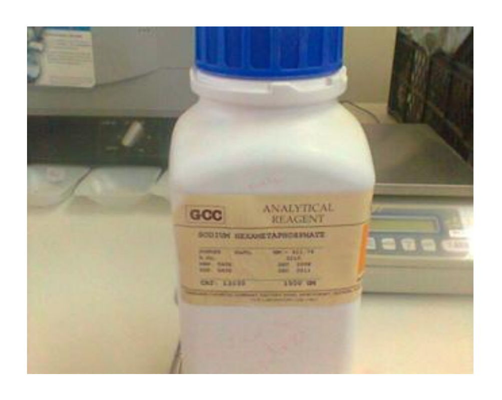
6- أما بالنسبة لدرجة الحرارة فأذا كانت اقل من 67 فهرنهايت نضيف على القراءة 0.2 وأذا كانت أكبر نطرح من القراءة 0.2 ، وفي تجربتنا هذه درجة الحرارة تراوحت ما بين 22–21 وبعد التحويل من سلسيوس إلى فهرنهايت كانت درجة الحرارة أقل من 67 لذلك نضيف إلى القراءات 0.2 لكل درجة مئوية .

وقد تم ؛راء الحسابات وكما يلي:

- نسبة الطين(%clay) = قراءة الهيدروميتر عند 3 ساعات ونصف *100 / وزن العينة .
- نسبة الغرين (%Silt) = قراءة الهيدروميتر عند 40 ثانية *100 / وزن العينة – نسبة الطين .
- نسبة الرمل (%sand) = 100 –% Silt – % Clay

ويتم تحضير المحلول بالطريقة التالية:

- وضع 50 غرام من مادة فوسفات الصوديوم (Sodium Hexametaphosphate) في كأس زجاجي ثم وضع عيلها 1000 مل ماء مقطر .





الشكل (10) مادة فوسفات الصوديوم

- ثم وضعة على جهاز (Magnetic Stirrer) للتحريك حتى تذوب المادة كلياً في الماء .



الشكل (11) جهاز (Magnetic Stirrer) .

3-2-3-– العمل المكتبي (منهجية جمع وتحليل البيانات الثانوية)

وهو تجهيز للرسالة حيث تم فيه استعراض اهم الدراسات السابقة التي تتحدث عن كيفية استخدام كل من وسائل انظمة المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد لدراسة الخصائص الفيزيائية للتربة (النسيج) ، وتحديد اهم المعايير المؤثرة في تحديد الخصائص ، اعتماداً على الدراسات السابقة ، ثم استخدام كل من تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في تحليل الصور الفضائية لتحديد نسيج التربة.

حيث تم تنزيل الصورة الفضائية لمنطقة الدراسة من موقع (www.earthexplorer.vsgs.gov) وذلك لشهر أيار من عام 2003 ، والسبب في اختيار هذا التاريخ ، أن القمر الصناعي Landsat ETM قد حصل به عطل فني يمنعه

من التصوير بشكل صحيح بعد هذا التاريخ . وكذلك كون الصورة الفضائية Landsat ETM قد تم اختبارها في الدراسات السابقة ، وهي صورة مصححة تصحيحاً هندساً بالنسبة إلى الصورة المصدر، لإزالة كافة التشوهات الهندسية والجوية الناتجة عن عدة أسباب من أهمها دوران الأرض وتغيير سرعة وارتفاع القمر الصناعي وغيرها ، وذلك من أجل ربط المعلومات الجغرافية مع النتائج الميدانية .

وفي هذه الدراسة تم فصل النطاقات TM1,TM2,TM3,TM4,TM5,TM7عن بعضها البعض وتخزين كل نطاق في ملف منفصل ، وحيث أن الوضوح الراديومتري للقمر Land sat ETM هو (8 بت) أي أن خلايا كل نطاق من النطاقات يمكن أن تخزن فيها قيم من (0 - 255) وهذه الأرقام تعتمد على الصنف التي تم تصويره ومن خلال برمجية ArcGIS فقد تم نقل قيمة الخلايا المطابقة لمواقع عينات التربة من كل نطاق على خارطة مواقع التربة .ومن ثم إجراء عملية مضاهاة (Correlation) بين قيمة الخلية في كل نطاق من النطاقات مع ما تم تحليله مخبرياً لنسب (الرمل والطين والغرين Sand ,Clay ,Silt).

الفصل الرابـع

تحليل البيانات ومنـاقشتـها

4-1- نتائج تحليل البيانات الأولية

بعد الانتهاء من التحليل واستناداً على المنهجية التي استخدمت في تحليل العينات حصلنا على النتائج التالية:

الجدول (4) نتائج وقراءة الهيدروميتر .

No	Wt	Reading 40 sec	Reading 3hr 30min	cor40sec	cor3hr.30	Silt (%)	Clay (%)	Sand (%)	Total
1	48.4	37	13	37.2	13.2	49.6	27.3	23.1	100
2	48.7	35	16	35.2	16.2	39	33.3	27.7	100
3	49.3	41	13	41.2	13.2	56.8	26.8	16.4	100
4	48.3	41	18	41.2	18.2	47.6	37.7	14.7	100
5	46.1	36	13	36.2	13.2	49.9	28.6	21.5	100
6	49.5	33	11	33.2	11.2	44.4	22.6	32.9	100
7	49.5	40	18	40.2	18.2	44.4	36.8	18.8	100
8	48.9	38	14	38.2	14.2	49.1	29	21.9	100
9	49.8	40	13	40.2	13.2	54.2	26.5	19.3	100
10	49.6	38	15	38.2	15.2	46.4	30.6	23	100
11	49.1	33	14	33.2	14.2	38.7	28.9	32.4	100
12	48.7	40	16	40.2	16.2	49.3	33.3	17.5	100
13	49	40	15	40.2	15.2	51	31	18	100
14	49.7	32	18	32.2	18.2	28.2	36.6	35.2	100
15	49.6	40	13	40.2	13.2	54.4	26.6	19	100
16	49.6	36	15	36.2	15.2	42.3	30.6	27	100
17	48.9	35	15	35.2	15.2	40.9	31.1	28	100
18	49.6	43	18	43.2	18.2	50.4	36.7	12.9	100
19	49.3	35	15	35.2	15.2	40.6	30.8	28.6	100
20	49.4	45	26	45.2	26.2	38.5	53	8.5	100
21	49.5	39	15	39.2	15.2	48.5	30.7	20.8	100
22	48.6	41	17	41.2	17.2	49.4	35.4	15.2	100
23	49.8	36	16	36.2	16.2	40.2	32.5	27.3	100
24	49.3	39	14	39.2	14.2	50.7	28.8	20.5	100
25	48.9	41	16	41.2	16.2	51.1	33.1	15.7	100
26	48.9	41	18	41.2	18.2	47	37.2	15.7	100
27	48.1	39	14	39.2	14.2	52	29.5	18.5	100
28	48.6	42	18	42.2	18.2	49.4	37.4	13.2	100
29	49.6	45	20	45.2	20.2	50.4	40.7	8.9	100
30	49.9	45	21	45.2	21.2	48.1	42.5	9.4	100
31	49.7	42	15	42.2	15.2	54.3	30.6	15.1	100
32	48.7	40	20	40.2	20.2	41.1	41.5	17.5	100
33	49.1	42	16	42.2	16.2	53	33	14.1	100
34	48.8	42	15	42.2	15.2	55.3	31.1	13.5	100
35	49.3	43	16	43.2	16.2	54.8	32.9	12.4	100

No	Wt	Reading 40 sec	Reading 3hr 30min	cor40sec	cor3hr.30	Silt (%)	Clay (%)	Sand (%)	Total
36	49.5	42	16	42.2	16.2	52.5	32.7	14.7	100
37	49.7	44	18	44.2	18.2	52.3	36.6	11.1	100
38	47	38	15	38.2	15.2	48.9	32.3	18.7	100
39	49	39	18	39.2	18.2	42.9	37.1	20	100
40	49.6	40	20	40.2	20.2	40.3	40.7	19	100
41	49	42	17	42.2	17.2	51	35.1	13.9	100
42	48.3	36	17	36.2	17.2	39.3	35.6	25.1	100
43	47.5	37	17	37.2	17.2	42.1	36.2	21.7	100
44	49.6	41	14	41.2	14.2	54.4	28.6	16.9	100
45	49.6	38	18	38.2	18.2	40.3	36.7	23	100
46	49	31	16	31.2	16.2	30.6	33.1	36.3	100
47	47.6	39	14	39.2	14.2	52.5	29.8	17.6	100
48	47.3	43	20	43.2	20.2	48.6	42.7	8.7	100
49	48.8	40	16	40.2	16.2	49.2	33.2	17.6	100
50	48	32	12	32.2	12.2	41.7	25.4	32.9	100
51	48.9	43	18	43.2	18.2	51.1	37.2	11.7	100
52	49.6	35	13	35.2	13.2	44.4	26.6	29	100
53	49.5	41	18	41.2	18.2	46.5	36.8	16.8	100
54	49.2	39	15	39.2	15.2	48.8	30.9	20.3	100
55	49.6	42	16	42.2	16.2	52.4	32.7	14.9	100
56	49.8	38	18	38.2	18.2	40.2	36.5	23.3	100
57	49.6	38	16	38.2	16.2	44.4	32.7	23	100
58	48.7	38	17	38.2	17.2	43.1	35.3	21.6	100
59	48.5	44	20	44.2	20.2	49.5	41.6	8.9	100
60	48.4	31	13	31.2	13.2	37.2	27.3	35.5	100
Temperature = 22 and Blank = 5									

من خلال تمثيل النتائج على مثلث قوام التربة، وحساب المعدل الحجمي لعينات التربة بمنطقة الدراسة ، أظهرت أن محتوى الحجمي لحبيبات التربة كما في الجدول التالي (5) :

الجدول (5) نسيج التربة .

عدد عينات التربة	الأرقام المتسلسلة لعينات التربة	نسيج التربة
22	1، 2، 5، 8، 9، 10، 13، 15، 16، 17، 18، 20، 22، 23، 42، 43، 45، 54، 56، 57، 58، 60	Clay Loam
2	3, 14	Silty Loam
26	4, 7, 11, 12, 21, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 44, 46, 48, 50, 53, 55	Silty Clay Loam
4	6, 49, 51, 52	Loam
1	19	Clay
5	28, 29, 39, 44, 59	Silty Clay
60	المجموع	

ومن هذا الجدول يظهر لنا أن أغلب عينات التربة (26 عينة) ذات نسيج تربة من النوع (Silty Clay Loam) يليها نسيج التربة (Clay Loam) وبواقع (22 عينة).

2-4- نتائج تحليل البيانات الثانوية

وكما ذكرنا سابقاً تم فصل النطاقات TM1,TM2,TM3,TM4,TM5,TM7 عن بعضها البعض وتخزين كل نطاق في ملف منفصل ومن خلال برمجية ArcGIS فقد نقلت قيم الخلايا المطابقة لمواقع عينات التربة من كل نطاق على خارطة مواقع التربة من خلال أمر Extract Values by Points وهذا الأمر يقوم بنقل البيانات من خلايا النطاقات إلى قاعدة بيانات خارطة التربة ومن ثم إجراء عملية مضاهاة (Correlation) في برمجية Excel بين قيمة الخلية في كل نطاق من النطاقات مع ما تم تحليله مخبرياً لنسب (الرمل والطين والغرين Sand ,Clay ,Silt)، ويبين

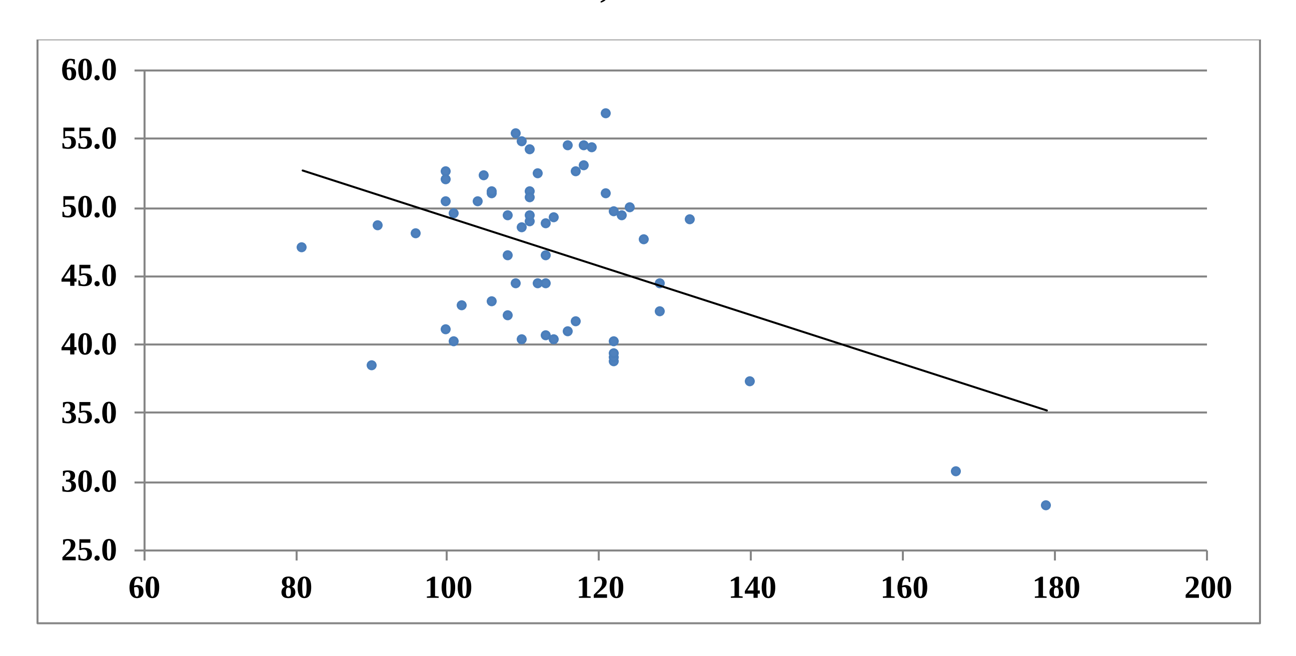
الجدول (6) ان هناك علاقة بين قيم الخلايا في النطاق السابع (TM7) وقيم االرمل والطين والغرين بينما لم تتواجد علاقه قويه بين بقية النطاقات وقيم (الرمل والطين والغرين) أي أنه يوجد معامل ارتباط بين قيم الخلايا في النطاق السابع فقط وقيم الرمل والطين والطمي .

الجدول (6) علاقة قيم (الرمل والطين والطمي) مع النطاقات .

النطاقات	الرمل (Sand)		الطين (Clay)		الطمي (Silt)	
	R^2	R	R^2	R	R^2	R
1	0.00	0.03	0.09	−0.23	0.05	0.12
2	0.04	0.20	0.16	−0.24	0.01	0.12
3	0.01	−0.10	0.09	−0.23	0.13	0.17
4	0.00	0.05	0.09	−0.15	0.04	0.20
5	0.05	0.21	0.11	−0.25	0.00	0.04
7	**0.447**	**0.67**	**0.15**	**−0.39**	**0.20**	**−0.45**

ومن خلال برمجيه Excel تم عمل علاقة بين النطاق السابع (TN17) وقيم الطين والرمل والغرين وتم ايجاد المعادلات الخطية التي يمكن من خلالها تقدير قيم الرمل والطين والطمي في بقية خلايا النطاق السابع و كما يلي:

Silt = 67.104 - 0.1785 × DN7 R^2 = 0.2, r = -0.45

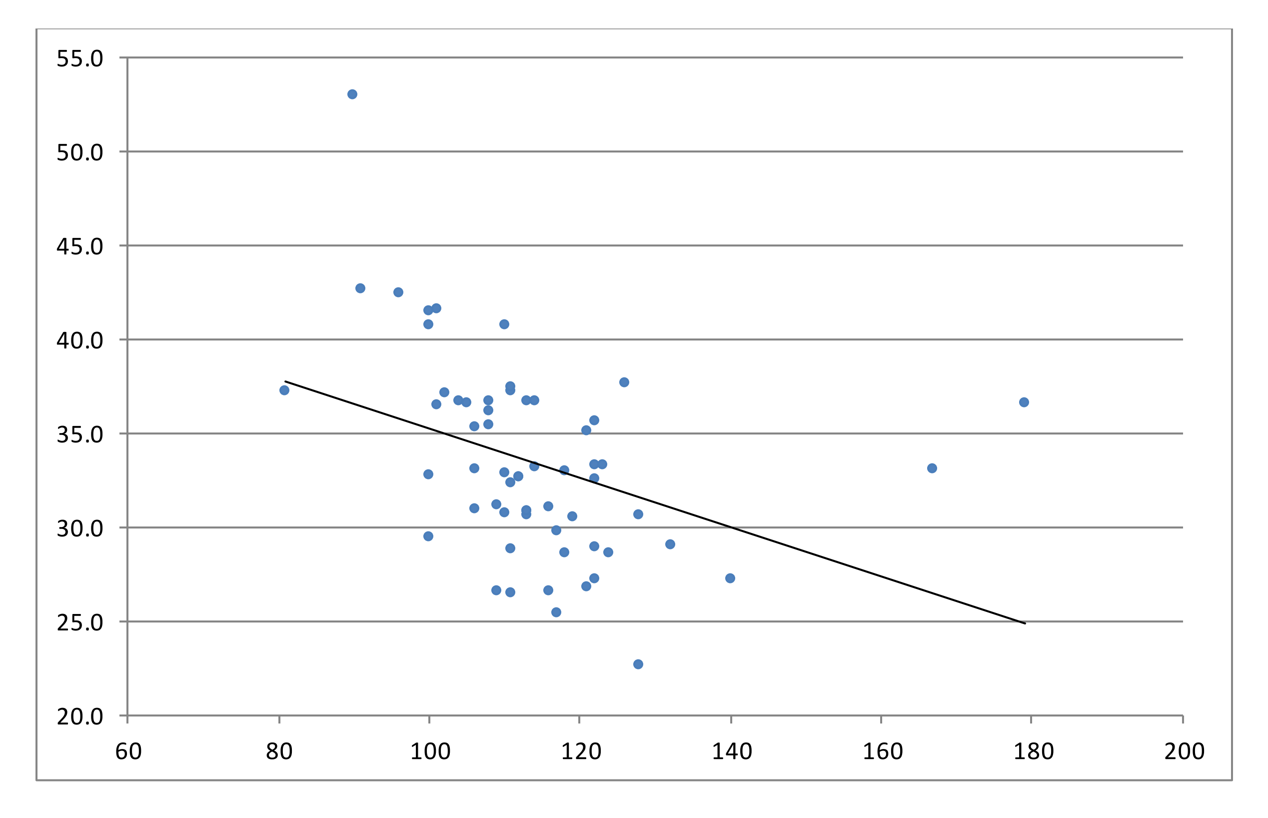


الشكل (12) العلاقة بين قيم الغرين والنطاق السابع.

X= قيم الخلايا في النطاق السابع

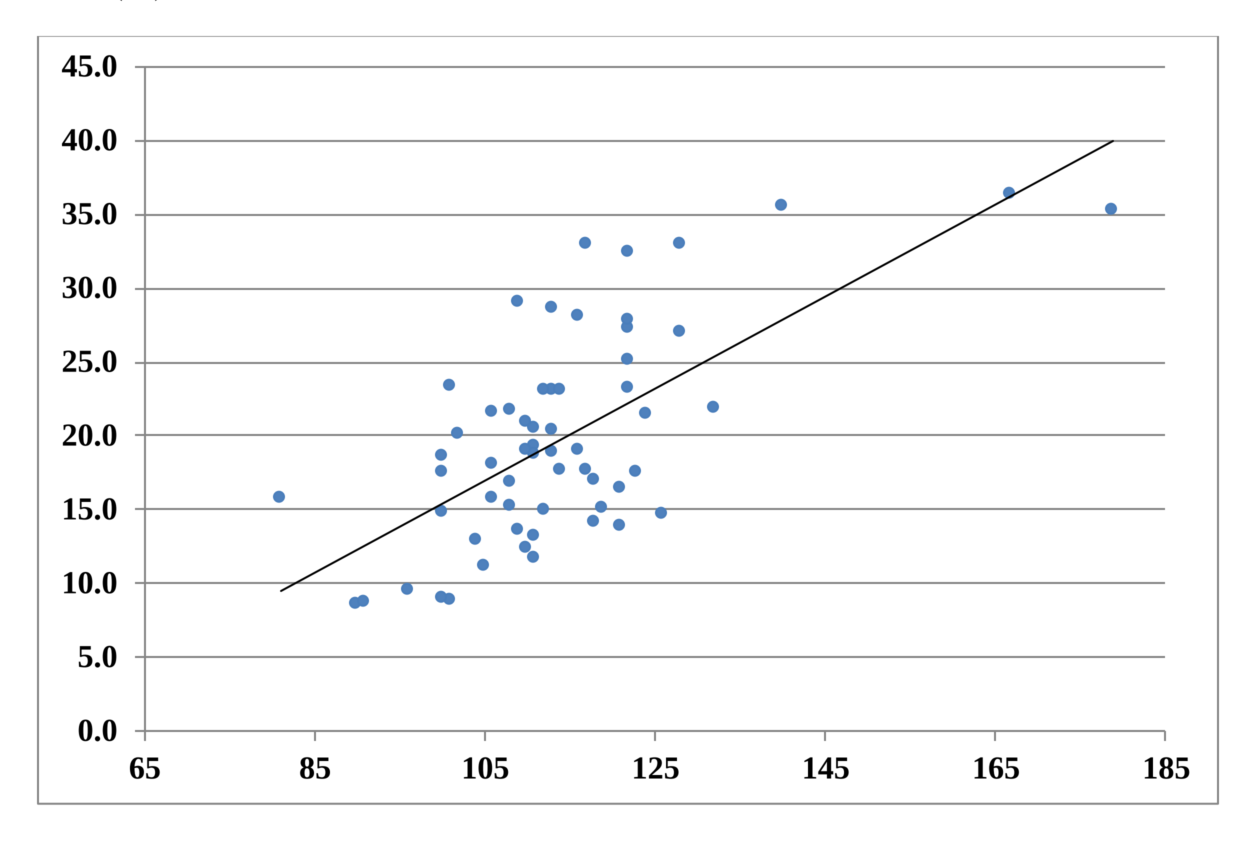
Y= قيم نسبة كل من الرمل والطمي والطين

Clay (%) = 48.53 - 0.132 × DN7 R^2 = 0.15, r = -0.39



الشكل (13) العلاقة بين قيم الطين والنطاق السابع .

Sand (%) = 0.3106 × DN7 - 15.634 **R^2 = 0.447, r = 0.67**



الشكل (14) العلاقة بين قيم الرمل والنطاق السابع.

وقد تم تطبيق هذه المعادلات على النطاق السابع (الشكل 15) وحساب قيم الخلايا للطين والرمل والطمي ، ومن ثم تم تصنيف هذه القيم حسب الجدول (7)، أما فيما يتعلق بالمناطق الزراعية فقد تم استخدام معامل الاخضرار النسبي (NDVI) والمحكوم بالمعادلة الرياضية:

NDVI = (Band 4 - Band 3)/ (Band 4 + Band 3)

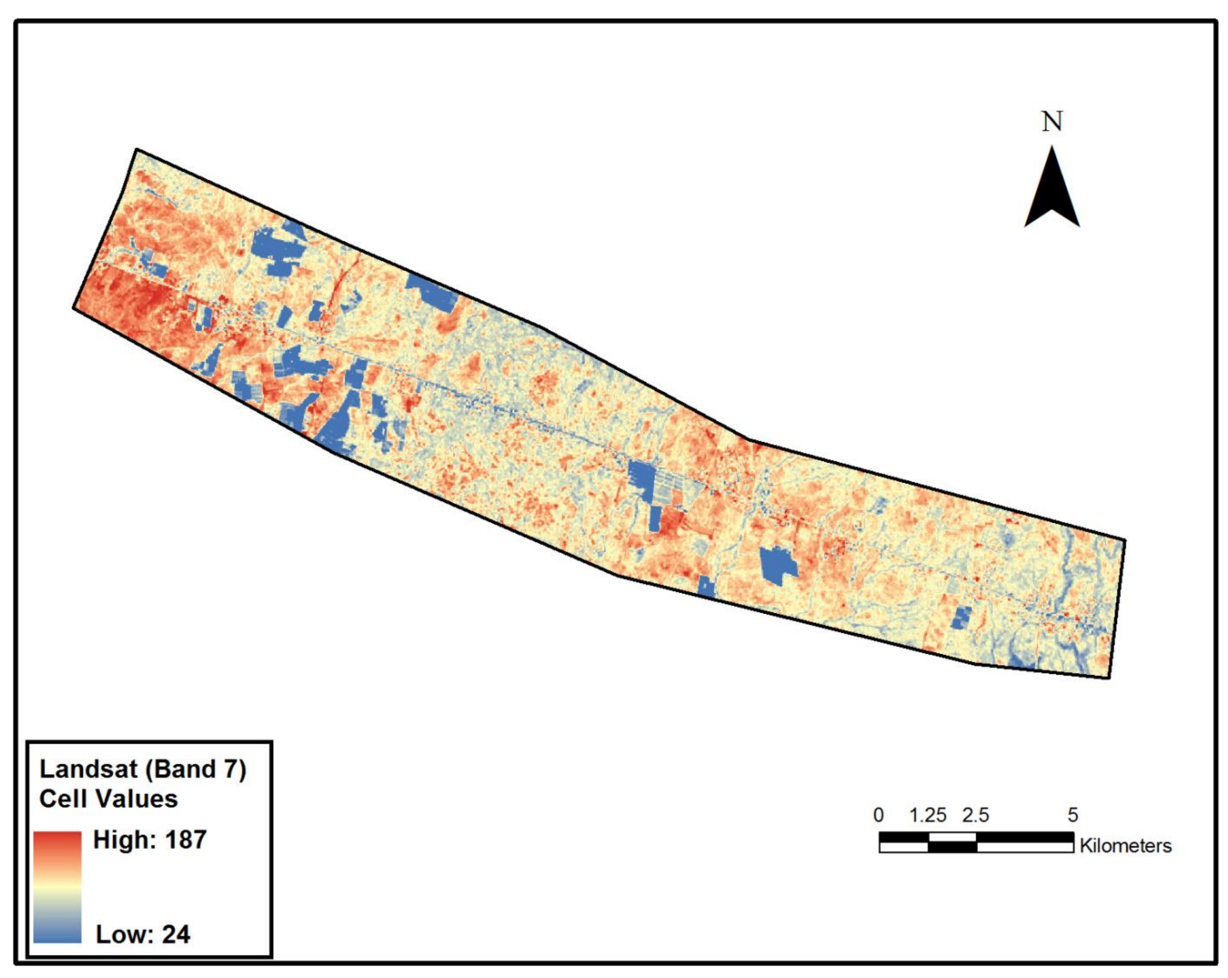
ومن هذه المعادلة تم استخلاص المناطق الزراعية. تم حساب كل صنف من أصناف نسيج التربة على حده من خلال برمجية ArcGIS ووجد أن هناك صنفين من التربة في منطقة الدراسة وهما:

1. Silty Clay Loam
2. Clay Loam

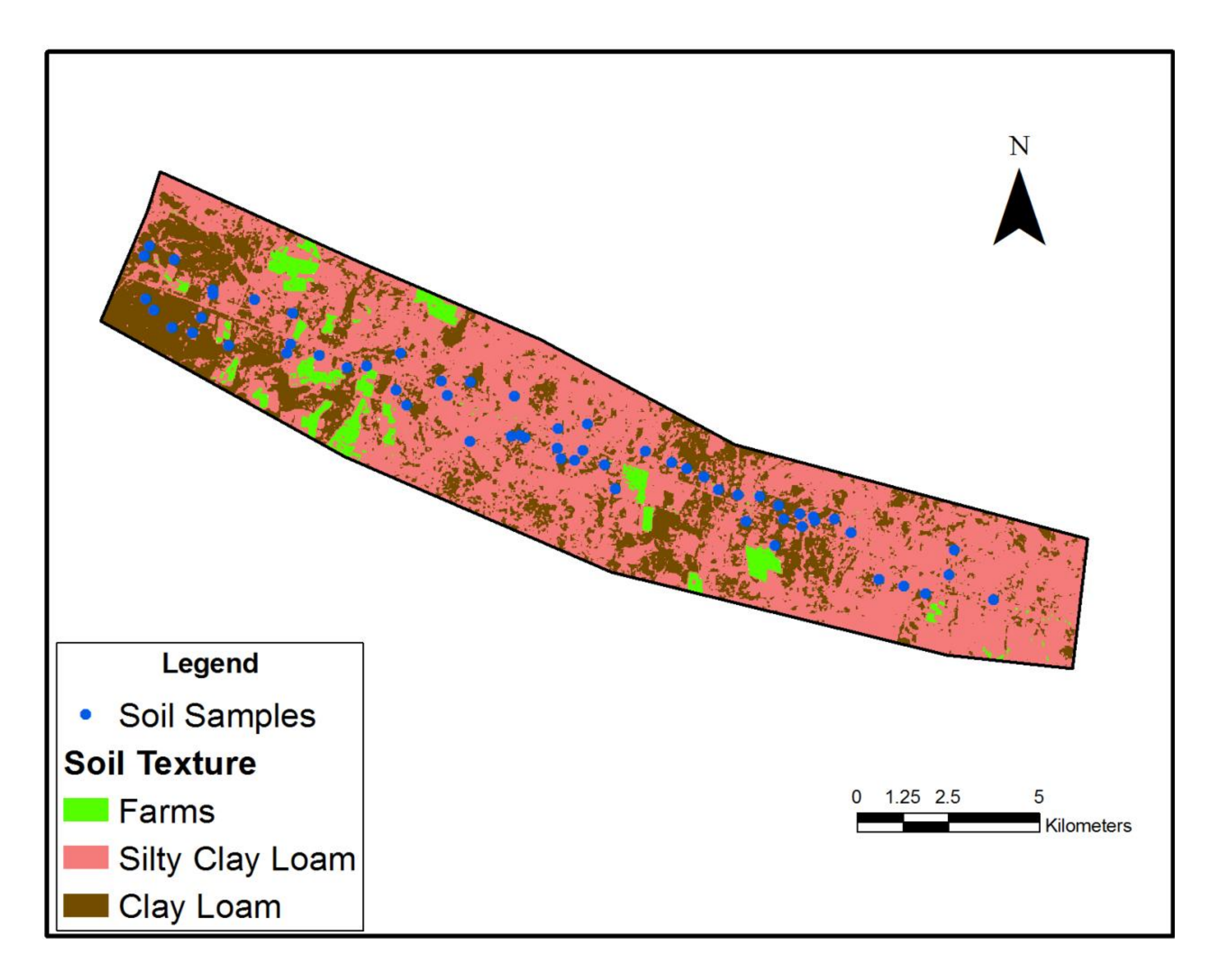
ومن خلال أمر Update في برمجية ArcGIS تم دمج أصناف التربة مع المناطق الزراعية (الشكل 16) ويبين الجدول (8) أن مساحة المنطقة ذات الصنف (Silty Clay Loam) هو الاكبر وبمساحة (84.1 كم مربع) مشكلة ما نسبته 66.59 % من مساحة منطقة الدراسة فيما بلغت مساحة الصنف (Clay Loam) 36.2 كم مربع وما نسبته 28.66% من مساحة منطقة الدراسة وبلغت مساحة المنطقة الزراعية في شهر أيار من عام (2003) 6 كم مربع وما نسبته 69 .4% من مساحة منطقة الدراسة.

الجدول (7) تصنيف قيم الخلايا (.Ahmed and Iqbal, 2014)

لنسيج التربة	الرمل (%)	الغرين (%)	الطين (%)
Clay	45-0	40-0	100-40
Sand Clay	65-5	20-0	55-35
Silty Clay	20-0	60-40	60-40
Sandy Clay Loam	80-45	28-0	35-20
Clay Loam	45-20	53-14	40-27
Silty Clay Loam	20-0	74-40	40-27
Loam	53-23	50-28	27-7
Silt	20-0	100-80	12-0



الشكل (15) قيم الخلايا في النطاق السابع.



الشكل (16) الخارطة النهائية.

الجدول (8) أصناف التربة والأرض الزراعية في منطقة الدراسة

الصنف	المساحة (كم مربع)	النسبة المئوية
Silty Clay Loam	84.1	66.59
Clay Loam	36.2	28.66
Farms:أرض زراعية	6.0	4.69
المجموع	**126.3**	**100**

وبناءً على ما سبق فقد أظهرت النتائج المخبرية (الجدول 5) أن غالبية عينات التربة تنتمي إلى صنف (Silty Clay Loam) أو صنف (Loam Clay) وهذه النتيجة توافقت مع الخارطة النهائية (الشكل 16) وبنسبة مئوية تبلغ 80% من إجمالي عدد العينات والبالغ 60 عينة كما تطابقت عملية المضاهاة التي أجريت في هذه الدراسة مع النتائج التي حققها (Kaihua Liao ,et al., 2013) والتي وجد فيها لباحثين أن هناك علاقة بين الرمل والطين والغرين مع القيم المخزنة في النطاق السابع.

الفصل الخامس

المحددات والاستنتاجات والتوصيات

1-5– محددات الدراسة

واجهت هذه الدراسة عدد من المحددات والمعيقات التي أثرت على النتائج النهائية ومن هذه المحددات ما يلي:

1- تم إجراء الدراسة في عام 2015 والصورة الفضائية للمنطقة في عام 2003 وذلك لأسباب متعلقة بنوعية الصور التي أصبح يلتقطعها القمر الصناعي لاندسات 8 والتي لديها وضوح راديوميتري عالي (12 بت) والتي لم تمكن الباحث من إستخدامها لصعوبة مقارنتها بالدراسات السابقة التي أستخدمت فيها صور لاندسات ذات وضوح راديومتري (8 بت). ومن مشاكل تطبيق الدراسة على منطقة مضى على التقاط الصور الفضائية لها 12 سنة هو التغييرات التي حصلت في إستعمالات الأراضي خلال هذه الفترة.

2– تحتاج هذه الدراسة إلى أخذ عينات تربة من مناطق جرداء لم يسبق إستغلالها ومن مناطق تكون فيها نسبة الصخور أقل ما يمكن حتى لا تؤثر على شدة إنعكاس الشمسي وبالتالي قيمة الخلية التي سجلها القمر الصناعي للمنطقة بالنطاقات المختلفة.

3– الفترة الزمنية الممنوحة لهذا البحث لم تكن كافية، فقد بدأ جمع العينات في الفصل الدراسي الثاني 2015/2014 وهذا أثر في عدد العينات التي يمكن جمعها وتحليلها ومن ثم كتابة الرسالة خلال فترة 4 شهور فقط.

4- عدم توفر الأجهزة اللازمة للبحاث في الجامعة ولفترة تزيد على شهرين مما أثر على النتائج النهائية وإمكانيات تطبيق وسائل تحقق إضافية من دقة البحث ومن ذلك أخذ عينات إضافية من منطقة الدراسة وتحليلها مخبريا ومقارنة نسيج التربة في مواقع هذه العينات والخارطة النهائية الناتجة من هذه الدراسة.

5- عدم توفر جهاز GPS ذا دقة عالية لتحديد مواقع النقاط وذلك لتقليل الخطأ في موقع أخذ العينات والتي من الممكن أن تؤثر سلباً على النتيجة النهائية لهذه الدراسة.

6- عدم توفير آلية نقل ملائمة من الجامعة يمكنها الوصول إلى كافة مناطق الدراسة مما أجبر الباحث على استخدام سيارة خاصة والذي بدوره أجبر الباحث على أخذ عينات التربة من مواقع قريبة من طريق المفرق – بغداد والطرق المتفرعة عنه مما أثر على التوزيع المكاني لهذه العينات التي لو تم أخذها من كافة أنحاء منطقة الدراسة لأعطت نتائج أفضل مما حصل عليه الباحث.

5-2-الاستنتاجات

1- من خلال التحليل الحجمي لحبيبات التربة في منطقة الدراسة ، أظهرت النتائج أن التربة من النوع الغريني ، حيث ان نسبة الغرين كانت اعلى نسبة ثم نسبة الطين ثم نسبة الرمل .

2- تعتبر نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد من افضل الادوات المستخدمة في دراسة التربة وذلك لأنها تأخذ البعد المكاني في عملية التحليل وهذا يعطي نتائج نهائية يمكن التحقق من دقتها بالمقارنة مع العمل المخبري.

3- وفر نظام المعلومات الجغرافي ومن خلال استغلال صور فضائية لمنطقة الدراسة الكثير من الوقت والمال اللازم لدراسة نسيج التربة دراسة تفصيلية.

4- يمكن الاستفادة من معرفة نسيج التربة وذلك من خلال ربط النتائج التي خرجت بها هذه الدراسة مع خرائط استعمالات الاراضي ضمن بيئة نظام المعلومات الجغرافي

5- سهولة اتخاذ قرار بتنفيذ المشاريع الزراعية بالمنطقة حيث ان من معرفة النسيج نحدد مدى احتفاظ التربة بالماء ومعدل رشحها .

6- بينت هذه الدراسة أن هناك تطابق كبير بين ما تمّ التوصل اليه من نتائج العمل الميداني والمخبري مع تطبيق نظام المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد على الصور الفضائية .

7- سهولة تطبيق مثل هذه الدراسة على كافة مناطق المملكة ، وضمان نجاحها .

8- دراسة خصائص التربة الفيزيائية (النسيج) وربطها بالتوسع العمراني واستعمالات الاراضي .

3-5 – التوصيات

استناداً إلى النتائج التي تحققت في هذه الدراسي فأنه يوصى بما يلي :

1- ضرورة استخدام التقنيات الحديثة (الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية) بشكل أساسي في وضع سياسات تهدف إلى إدارة وحفظ وتنمية الموارد الطبيعية وخصوصاً التربة.

2- ضرورة استخدام بيانات الاستشعار عن بعد في إعداد دراسات علمية بيئية مختلفة ،وتحديث قاعدة المعلومات بصورة مستمرة ، وذلك لتوفير المعلومات الدقيقة والشاملة للمناطق المراد دراستها ، الأمر الذي يسهل الرجوع إليها في الدراسات العلمية واتخاذ القرارات في مجال استعمالات الأراضي وغيرها ، كما أن استخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية أقل تكلفةً ووقتاً خاصة في المساحات الكبيرة .

تطبيق هذه الدراسة على مناطق أخرى من المملكة .

3- يفضل استخدام الصور االفضائية الحديثة لاستعمالات الاراضي والتي توضح حالة المنطقة والتطور العمراني

4- يفضل زيادة عدد العينات للحصول على نتائج دقيقة وأن تكون موزعة على جميع مناطق منطقة الدراسة.

المراجع

المراجع باللغة العربية

1–صفي الدين ، محمد ، (1991)، جيومورفولوجية قشرة الأرض، دار النهضة العربية ، بيروت.

2– الشطناوي، غادة ، (2006)، تحديد افضل المواقع لمشاريع الحصاد المائي (السدود والحفائر) في منطقة البادية الشمالية الشرقية باستخدام تطبيقات نظام المعلومات الجغرافية ، رسالة ماجستير، جامعة ال البيت.

3–ابو سنينة ، سائد، (2006)، دراسة ملوحة التربة في انماط ارضية مختارة "دراسة مقارنة " ، رسالة ماجستير ، ،جامعة ال البيت.

3– المومني ،محمد عوض حسين،(2001) ، استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافية في دراسة ظاهرة الزحف السكاني على الغابات (تطبيق على مناطق عجلون)،جامعة ال البيت .

4–عبد الحليم علي سليمان وعبدالغفور ابراهيم حمد ،(2009)، استخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تقييم الاراضي في وسط السهل الرسوبي العراقي، جامعة بغداد ،ص ص 2–15.

5–عبد الفتاح صديق ،وأخرون ،(2005)، أسس الصور الجوية والاستشعار عن بعد ، مكتبة الرشيد ، الرياض

6– وزارة الزراعة ،(1995) ، المملكة الاردنية الهاشمية ، خريطة استعمالات الاراضي لمنطقة البادية الشرقية ، مقياس 50000:1، عمان.

7– سلامة ، إلياس والأنصاري ،نظير والناقة ، علي ،(1997) ، الدليل العلمي لمحافظة المفرق ، الطبعة الاولى ، جامعة ال البيت ، عمان .

8–عابد عبد القادر ،(2000)، جيولوجية الأردن وبيئته ومياهه، منشورات نقابة الجيولوجيين ، عمان .

9- وحدة التنمية المحلية ،بلدية الصالحية ونايفة ،2015، وزارة الشؤن البلدية.

10- سلطة المصادر الطبيعية ،2003 ، خارطة ام الجمال الجيولوجية 32541،الأردن .

11- راين ، جون، وجورج أسطفان ، وعبد الرشيد ،2003 ، تحليل التربة والنبات، المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA) ، حلب ، سورية .

12- الاستشعار عن بعد/ المملكة العربية السعودية المؤسسة العامة للتعليم الفنني وللتدريب المهني ــ الادارة العامة لتصميم ولتطوير المناهج.

13-وسام الدين محمد (2013) محاضرات في الاستشعار عن بعد.

14-بيضون، زياد، ونزار عكر، (1980ا)،لأرض وتكوينها ، معهد الإنماء العربي ببيروت والهيئة القومية للبحث العلمي بطرابلس .

15- عتر وأخرون ،(2001)، اسس علوم التربة .

المراجع الأجنبية

1. Maguire, J.,Michael F.,Goodchild ,D.,Rhind,W.,1991,Geographical Information System ,Longman Scientific Technical, John and Wiley and Sones,NY,PP9-45.
2. Longran, Gail ,1992,Time in Geographic Information System , 1st ed.,Taylor and Francis Inc., Uk.
3. Jensen, John F.,1986, Introductory Digital Image processing, Remote Sensing Perspective,1st ed.,Prentice Hall Englewood Cliffs, New Jersey. .
4. Dyi-Huey Chang et al .,2003 Classification of Soil the Southern Great Plains Texture Using Remotely Sensed Brightness Temperature over in the United States.
5. Yushun Zhai et al.,2006, Soil texture classification with artificial neural netwok operating on remote sensing data, Mississippi Delta
6. M.LMANCHANDA,MKUDRAT & A.K.TIWARI.,2002, Soil survey and mapping using remote sensing, India.
7. Kaihua Liao , Shaohu,Xu Xu,J , Jichun Wu , Qing Zhu .,2013 . Spatial estimation of surface soil texture using remote sensing data, China.
8. Chang, , and Islam ,.2000, The use of remote sensing techniques and artificial intelligence in the study of the physical properties of the soil, United States.
9. Bouyoucos,G.J.1962. Hydrometer method improved for making particle size analysis of soils. Agron . J 54:46-465.
10. Engineering Properties of Soils Based on Laboratory Testing Prof. Krishna Reddy,(2004) UIC.

11. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA).(2005) Methods of Soil, Plant, and Water Analysis: A manual for the West Asia and North Africa region George Estefan, Rolf Sommer, and John Ryan -Third Edition.
12. Baban ,S.,Alansari N.,Living with With Water Scarcity, Waret Resouces in the Jordan Badia Region the Way Forward, Publication of ALal-Bayt University, 2001,pp 18-55.
13. Tarawneh, KShimon Hani, Rabba I., Yehudit Harlavan , Seurrgiu peltz,Khalil Ibrahim,Ram Weinberger, Gideon Steinitz, Dating of the Harrat Ash Shaam Basalts Northesat Jordan ,Phase 1,2000,Geological Survey of I srael and Natural Resources Authority,PP26-36 .
14. Al-adamat, R.A,2002,The Use of geographical information system (GIS) Remote sensing to investigate ground water quality in the azraq basin,Jordan ,publication of Coventry University.
15. AI-Mashagbah ,A.F., and AI- Adamat, R.A.,2010, The use of GIS and remote sensing to assess land use changes in Amman basin area – Zarqa, AI al- Bayt Universit .
16. AI-Mashagbah ,A.F., et al .,2009, Urban growth (urbanization) in the Northern Badia using GIS and remote sensing systems , AI al- Bayt Universit .
17. Al-Adamat, R., Abdullah, D., and Ghada, S (2010). Combining GIS with multicriteria decision making for siting water harvesting ponds in Northern Jordan, Journal of Arid Environments. doi:10.1016/j.jaridenv.2010.07.001
18. Al-Adamat, R., and Foster, Ian D.L. and Baban, S.M.J (2003) Groundwater vulnerability and risk mapping for the Basaltic aquifer of the Azraq basin of Jordan using GIS, Remote sensing and DRASTIC. Applied Geography, Vol. (23), No. (4). pp. 303-324 .

19. Al-Ansari, N.A., Baban, S.M.J (2001). The climate and water resources. In: Living with Water Scarcity: Water Resources in Jordan, Badia Region. The Way Forward, Baban, S. M. J., and Al- Ansari, (Eds.). Jordan: Al al-Bayt University, 211 pp

20. Allison, R. J. et al. (1998). Geology, Geomorphology, Hydrology, Groundwater and Physical Resources. In Dutton, R, Clarke, J and Battikhi, A, (eds.), Arid Land Resources and their Management, Jordan Desert Margin, Kegan Paul International, London, 332 p.

21. Abu Ashour,R.,1998,An Evaluation of geographic information Systems for Surface water Studies in the badia Region of Jordan, publication of University of Durham, pp 1-17

22. Zaheer Ahmed Javed Iqbal , 2014, Evaluation of Landsat TM5 Multispectral Data for Automated Mapping of Surface Soil Texture and Organic Matter in GIS Sector H-12, Islamabad, Pakistan National University of Sciences and Technology (NUST).

المواقع الالكترونية

1- http://www.Landesat.gsfc.nasa.gov/news أخر دخول 2015/7/2.

2- http://www.moqatel.com أخر دخول 2015/7/3.

Abstract

The understanding of soil structure and spatial distribution is very important in land use planning and other activities related to agriculture and environmental protection.

Soil Texture is considered an important physical factor when studying soil infiltration which could be linked to urbanization and land use.

GIS is used in describing the physical properties of soil by establishing integrated databases that clearly the significant characteristics of soil. These physical characteristics could be used in implementing other projects that need such characteristics. Remote sensing is considered one of the most important means of gathering data about large area which might not be accessible.

This study is an attempt to establish a relationship between the field and laboratory works with the data gathered by Landsat ETM in As-Salihyya and Nifeh Municipality – Mafraq Governorate.

In this study 60 soil samples were collected and analyzed to find their soil texture (Clay. Sand and Silt percentages). Then, these samples were subjected to a correlation with the cell values of TM1, TM2, TM3, TM4, TM5 and TM7 of Landsat ETM imagery of the study area. It was found that the cell values of TM7 have a relationship with the percentages of Clay, Sand and Silt found in the soil samples. Three mathematical equations were derived from this relationship. These equations were applied on all cell values of TM7 and then classified to find the soil texture in the study area. The agricultural lands were identified using the NDVI index. It was found that the area have two soil texture; silty clay loam (65.59% of the study area) and Clay loam (28.66% of the study area), while the agricultural area in May, 2003 was found to be 4.69% of the study area.

The matching between the soil textures calculated from the soil samples and the final map was found to 80%.